Changes for the Better

MITSUBISHI

三菱ディジタル形保護継電器

MELPRO™ *－D30 シリーズ*

CAC2－A31D2形 変圧器保護継電器
取扱説明書

お願い！

本取扱説明書は、最終御使用者及び保守責任者の
お手元に届くように十分ご配慮ください。

三 菱 電 機 株 式 会 社
系統変電システム製作所

2012 年 1 月改訂

－ 安 全 上 の ご 注 意 －

据付、運転、保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。ここでは、安全注意事項のランクを「注意」として区別しています。

⚠注　意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、 ⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

⚠ 注　意

1. 輸送に関する事項
   * 正規な方向で輸送してください。
   * 過大な衝撃・振動を加えないでください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
2. 保管に関する事項
   * 保管環境は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
     ・周囲温度　　－20～＋60℃　結露・氷結が起こらない状態。
     ・相対湿度　　日平均で30～80%
     ・標高　　2000m以下
     ・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
     ・次の条件にさらされない状態
       有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴又は蒸気，過度の塵又は微粉、爆発性のガス又は微粉，風雨
3. 据え付け・配線工事に関する事項
   * 取付及び接続は正しく実施してください。故障，焼損，誤動作、誤不動作のおそれがあります。
   * 端子接続ネジは確実に締め付けてください。故障，焼損のおそれがあります。
   * ネジの締付トルクは下記表をご参照ください。

呼び径	トルク基準値（鉄ネジ）	許　容　範　囲
M3．5	1．10N・m （11．2kgf・cm）	0．932～1．27N・m （9．5～12．9kgf・cm）

   * 接地工事は正しく施工してください。感電，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
     （接地端子のある場合）
   * 極性を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
     （接続端子に極性のある場合）
   * 相順を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
     （接続端子に相順のある場合）
   * 配線時，シールドの切りくずや配線くずなどの異物が製品本体に入らないように注意してください。火災、故障、誤動作のおそれがあります。
   * 通信ケーブルを接続する場合は必ず製品本体の制御電源を外部にて遮断してから行ってください。感電，故障，誤動作，のおそれがあります。
   * 取付け，取外す場合は必ず製品本体の制御電源を外部にて遮断してから行ってください。感電，故障，誤動作，のおそれがあります。
   * 制御電源，入力等を供給する電源，変成器は適切な容量，定格負担のものをご使用ください。
     誤動作，誤不動作の原因になります。
   * 施工時に取り外した端子カバー，保護カバー等は必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検等で感電の原因になります。（端子カバー，保護カバー等のある場合）
   * コネクタ端子は指定のコネクタにより接続してください。故障，焼損のおそれがあります。
     （コネクタ端子のある場合）
4. 使用・操作・整定に関する事項
   * 使用状態は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
     ・制御電源電圧の変動範囲　定格電圧の＋10～－15%以内
     ・周波数の変動　　定格周波数の±5%以内
     ・周囲温度　　0～40℃（－10～＋50℃を1日に数時間許容するが、結露・氷結が起こらない状態）
     ・相対湿度　　日平均で30～80%
     ・標高　　2000m以下
     ・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
     ・次の条件にさらされない状態
       有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴又は蒸気，過度の塵又は微粉、爆発性のガス又は微粉，風雨
   * 有資格者により、管理・取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
   * 取扱い及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。

＊通電中は、指定以外の構成部品等を取り外さないでください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に変流器2次回路を必ず短絡してください。変流器2次回路が開放となり、高電圧発生により故障，焼損のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に外部にてトリップロックを実施してください。誤動作のおそれがあります。

5. 保守・点検に関する事項
＊有資格者により、管理，取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。
感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損のおそれがあります。
その他のものを使用の場合は製造メーカに相談してください。
＊点検時の試験は、下記の条件及び取扱説明書に記載の条件で実施する事を推奨します。
・周囲温度　　20±10℃
・相対湿度　　90%以下
・外部磁界　　80A／m以下
・気圧　　86～106×10^3Pa
・取り付け角度　　正規方向±2°
・周波数　　定格周波数±1%
・波形（交流の場合）　歪率　2%以下

$$歪率=\frac{高調波のみの実効値}{基本波実効値}\times 100(\%)$$

・交流分（直流の場合）　脈動率　3%以下

$$脈動率=\frac{最大値-最小値}{直流平均値}\times 100(\%)$$

・制御電源電圧　　定格電圧±2%
＊過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。故障，焼損の原因になります。
＊端子等充電部には触らないでください。感電のおそれがあります。
＊通電中は清掃を行わないでください。カバーの汚れがひどく、清掃が必要な場合は水で湿らせたウエスで拭き取ってください。（ウエスは充分に絞ってください。）

6. 修理・改造に関する事項
＊修理・改造する場合は、製造メーカに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェア含む）等したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。

7. 廃棄処理に関する事項
＊産業廃棄物処理してください。

－ 保　証 －

1. 保証期間
当社製品の保証期間は、別途両者間で定めない限りは、納入後1年間とします。

2. 保証範囲
万一、保証期間中に当社製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、必要な交換部品の提供、又は瑕疵部分の交換、修理を無償で行わせていただきます。ただし、国内及び海外における出張修理が必要な場合は、技術員派遣に要する実費を申し受けます。また、故障ユニットの取替えに伴う現地再調整、試運転は当社責務外とさせていただきます。
ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の範囲から除外いたします。
①本カタログ・取扱説明書や仕様書に記載されている以外の取り扱い・条件・環境並びにご使用による場合。
②故障や瑕疵の原因が購入品及び納入品以外の理由による場合。
③ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない改造又は修理が原因の場合。
④ご購入時あるいは契約時に実用化されていた科学・技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。
⑤当社製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。
⑥当社製品本来の使い方以外の使用による場合。
⑦火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因及び地震、雷、風水害などの天変地異による場合。

3. 機会損失、二次損失などへの保証責務の除外
保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷及び、お客様による交換作業、現地機械設備の再調整、立上げ試運転その他の業務に対する補償については、当社は責任を負いかねます。

4. 製品の適用範囲
①本カタログ製品を他の製品と組み合わせて使用される場合、貴社が適合すべき規格、法規又は規制をご確認くだ

さい。また、貴社が使用されるシステム、装置、機械への製品の適合性は、貴社自身でご確認ください。当社は貴社用途に対する当社製品の適合性について責任を負いません。

②本カタログに記載された当社製品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。
生命維持を目的とした医療機器・装置又はシステム、原子力機器、電力機器、航空宇宙機器、輸送機器(自動車、列車、船舶等)など人命・財産に多大な影響が予想される特殊用途・潜在的な化学汚染あるいは電気的妨害を被る用途又は本カタログに記載のない条件や環境に関しましては、使用されないようお願いいたします。 もし、貴社責任にて当該特殊用途へのご採用を検討される場合は当社製品の仕様を貴社に了承いただくとともに、必ず事前に当社技術部門にご相談ください。ご相談なく当該特殊用途に採用された場合、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

③本カタログ製品をご使用いただくにあたりましては、万一製品に故障・不具合が発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、及び故障・不具合発生時の対策として設備の重要度に応じてバックアップや2重化等を機器外部でシステム的に構築されることをご推奨します。

④本カタログに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤当社製品が正しく使用されずお客様又は第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項及び注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

5. 生産中止後の有償修理期間

①当社が有償にて製品修理を受付けることが出来る期間は、その製品の生産中止後7年間です。(ただし、製造後15年を経過した製品は更新をお願いします)

②生産中止後の製品供給(補用品も含む)はできません。

6. 仕様の変更

カタログ、マニュアルもしくは技術資料に記載されている仕様は、お断りなしに変更される場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

7. サービスの範囲

ご購入品及び納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
貴社のご要望がございましたら、当社までご相談ください。

8. その他

1～7項に記載の内容は、日本国内での取引及び使用を前提としております。
日本以外での取引及び使用に関しては、事前に当社にご相談ください。
ご相談なく日本以外での取引及び使用をされた場合には、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

ー 保護機能の信頼性向上について ー

保護継電器に搭載されている部品は有寿命品であり、用途、経年、使用環境や部品単体性能の差異により劣化進行の度合いが異なります。

弊社では更新推奨時期が15年以上となるよう製品設計しておりますが、上記よりこれらの年数に到達することなく搭載部品等の不良が発生する場合がございます。

条件により意図しない状況でリレーが動作・不動作となることを回避するため、設備の重要度に応じて、継電器の常時自己監視状態の警報出力接点を搭載している製品による監視や保護機能の2重化等の対策を推奨致します。

― 更新推奨時期について ―

1. 更新推奨時期

一般的に製造後、15年を目処に計画的更新をおすすめいたします。
更新推奨時期については、『(社)日本電機工業会発行 JEM TR-156 保護継電器の保守点検指針』に記載があり、機能及び性能に対する製造業者の保証値ではなく、通常の環境下で、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などによって、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期となっています。
また更新に際しては、変成器等の周辺機器も合わせて更新されることを推奨します。

2. 各種劣化要因

一般的な保護継電器は動作待機状態にあるため、機械的磨耗による劣化は少ないですが、表1に示します劣化要因により、故障率が促進されます。

〔表1. 劣化要因における劣化現象と予測される故障〕

No.	劣化要因	劣　化　現　象	予測される故障
1	温度	(a)絶縁物、有機材料などの劣化 （枯れ、収縮、反り、硬化、軟化、クラック） (b)コンデンサの容量低下等の電子部品の特性変化 (c)ICのエレクトロマイグレーション(アルミ配線の断線)	絶縁破壊　コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良 監視不良
2	湿度	(a)発せい(錆)　(b)腐食　(c)絶縁劣化 (d)シルバーマイグレーション(銀移行)	絶縁破壊 金属破損
3	じんあい	(a)マグネット部異物付着 (b)接点部異物付着	誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良
4	化学反応	(a)応力腐食 (b)ウィスカ	絶縁破壊　金属破損 接点短絡　接点接触不良
5	振動・衝撃	(a)ネジの緩み　(b)可動部などの磨耗 (c)断線	動作不良 復帰不良
6	過負荷・ サージ電流	(a)コイルの溶着、溶断 (b)部品の短絡、断線 (c)絶縁破壊	コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良

3. 各種部品の寿命の目安

保護継電器は種々の部品から構成されています。各部品寿命の一応の目安を表2に示します。寿命の最も短い部品によって更新時期が決定されることから15年を目安に更新をする必要があります。

〔表2. 各種部品の寿命の目安〕

部　品		寿命の目安	劣　化　要　因
出力リレー	コイル	15年	温度上昇による絶縁劣化
	接点	15年	電気的・機械的磨耗、損傷
抵抗器	炭素皮膜形	15年	環境条件(湿度、ガスなど)による腐食劣化
	酸化金属形	15年	
コンデンサ	アルミ電解コンデンサ	15年	温度上昇による容量低下等劣化 熱ストレスによる絶縁劣化
	プラスチック	15年	
	セラミック	15年	
半導体	IC	15年	環境条件(湿度、ガスなど)による劣化 アルミ配線がストレスマイグレーションにより劣化
	トランジスタ	15年	
LED		15年	温度上昇による劣化
ヒューズ		15年	電気的磨耗、損傷
トランス		20年	温度上昇による絶縁劣化
スイッチ		15年	機械的磨耗、損傷
配線機材	コネクタ	15年	環境条件(湿度、ガスなど)による劣化 接触圧力の経時減少
	絶縁電線	15年	

4. 継電器の設置環境

保護継電器の推奨更新時期は製造後15年として設計しております。この推奨更新時期は、表3に示します通常の環境のもとで、通常の保守・点検を行い使用した場合に機器構成部材の経年変化などにより、新品と交換した方が信頼性、経済性を含めて有利と考えられる時期です。

〔表3.設置環境〕

項　目	状　態
周囲温度	0℃～40℃(但し－10℃～＋50℃を1日に数時間許容するが結露、氷結が起こらない状態)
相対湿度	日平均で30～80%以内
振動　他	異常な振動・衝撃・傾斜及び磁界を受けない状態
有害ガス　他	有害な煙又はガス、塩分を含むガス、水滴又は蒸気、過度のちり　又は微粉、爆発性のガス又は微粉、風雨等にさらされないこと

－ はじめに －

このたびは、三菱電機 ***MELPRO***™-D30シリーズディジタル形保護継電器をお買い上げ頂き誠にありがとうございました。

ご使用の前に本書をよくお読み頂き、機能・性能を十分にご理解のうえ、正しくご使用くださるようお願い致します。

なお、本取扱説明書につきましては、最終御使用者及び保守責任者のお手元に届くよう、宜しくお願い申し上げます。

本書は、CAC2－A31D2形変圧器保護継電器の取扱説明書です。

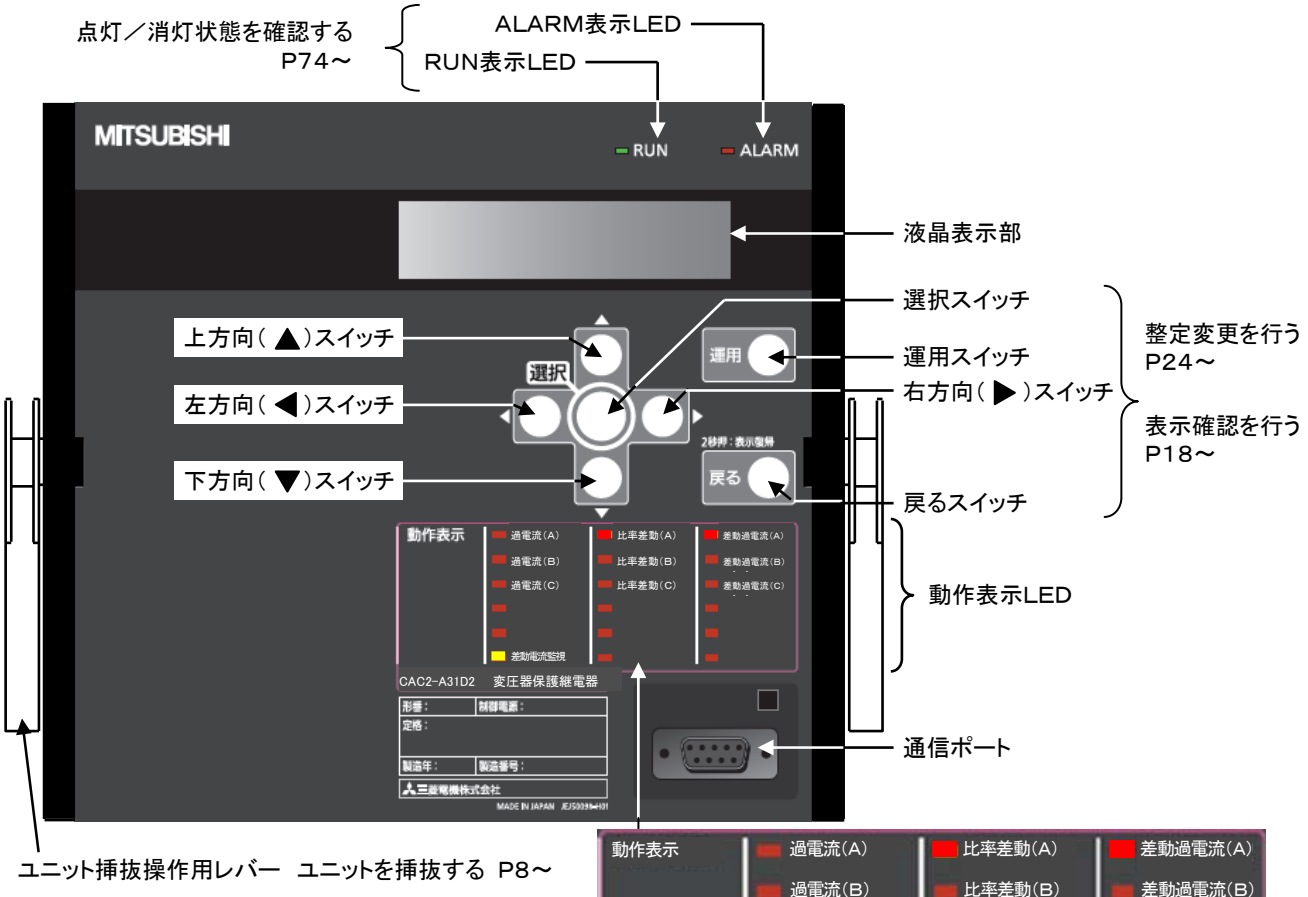
通信機能を使用する場合は、下記資料も併用してください。

資　料　名　称	資料番号
MELPRO－D30形保護継電器 Modbus通信機能取扱説明書	JEP0－IL2053
MELPRO－D30形保護継電器 CAC2－A31D2形Modbusアドレスマップ	JEP0－IL2056

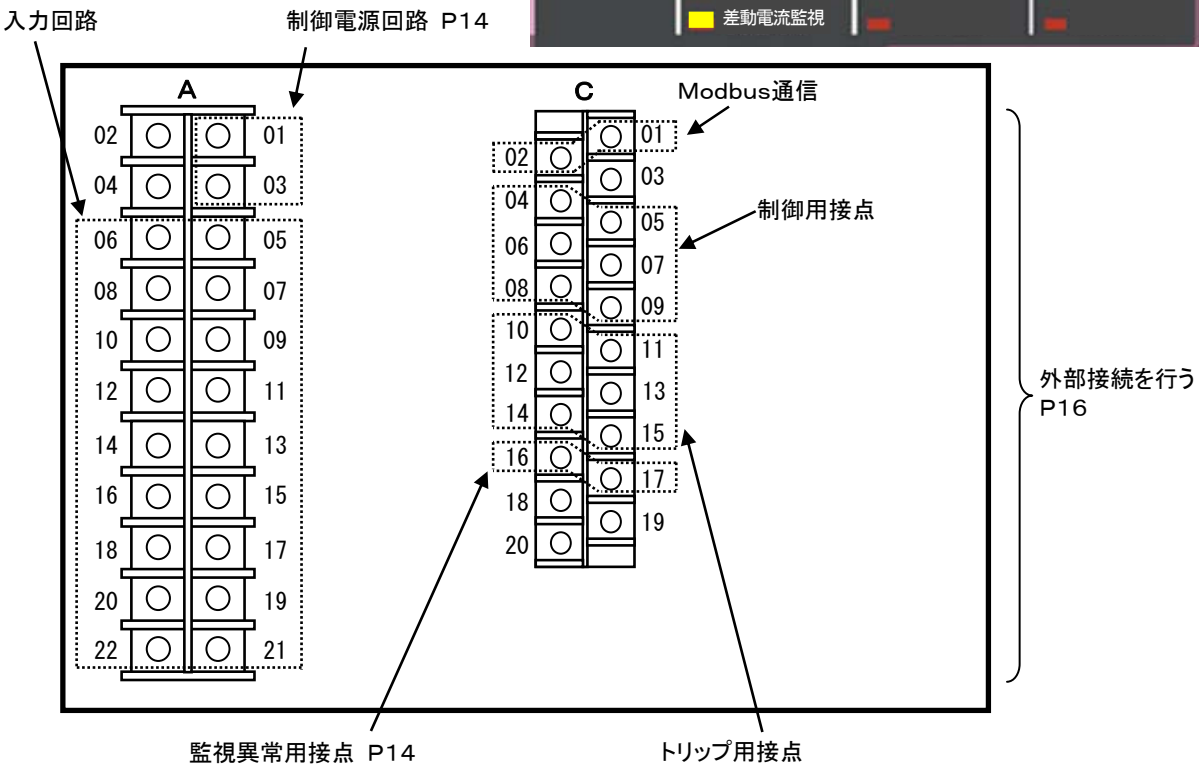
－ 目 次 －

1. 概要 8
2. 取扱い、取付け 8
3. 接続 14
4. 操作 17
4.1 操作 17
4．2 表示モード 18
（1）計測 18
（2）記録 19
（3）保護要素整定値 21
（4）接点構成（プログラマブル出力接点構成） 22
（5）各種設定 22
（6）仮想LED 23
4．3 整定モード 24
（1）パスワード 24
（2）保護要素整定値 25
（3）接点構成（プログラマブル出力接点構成） 27
（4）各種設定 28
（5）テスト 32
（6）記録リセット 33
5. 形名、保護要素他 34
6. 機能 35
6．1 保護機能 35
6．2 接点構成（プログラマブル出力接点構成） 64
6．3 DI機能 64
6．4 テスト機能 64
6．5 計測機能 64
6．6 記録機能 66
7. 保守点検 66
7．1 試験 66
7．2 保守 73
7．3 設計期待寿命 73
8. 定格、仕様 73
8．1 一般事項 73
8．2 外形及び盤加工寸法 74
8．3 ご注文 74
9. その他 74
9．1 液晶表示部、機能 74
9．2 トラブルシューティング 75

－ イラスト目次（正面パネル）－



ユニット正面図



ケース裏面図

1. 概要

三菱電機 ***MELPRO***™-D30シリーズは、高圧及び特別高圧(3.3～77kV)系統の保護に適したマイクロプロセッサを搭載したディジタル保護継電器シリーズです。

通信ネットワーク(オプション)対応、事故発生時のデータセーブ機能、入力計測機能の搭載により、信頼性の高い保護に加えて、安定かつ効率的な電力系統の制御及び監視に貢献いたします。

高精度なディジタル演算方式

高速サンプリングのディジタル演算方式ですので、高調波などの影響を最小限に抑えて高精度な保護を実現します。また、動作特性をS／Wにより実現している為、経時変化の少ない安定した特性が得られます。

信頼性を向上する高度な常時自己監視機能

入力から出力回路に至る電子回路の常時自己監視をおこなっていますので、万一の部品故障時にはリレー内部の故障を発見することが可能で信頼性が向上します

計測機能

定常状態でのリレー入力値(電流、電圧、電力、周波数、力率他※)を計測することができますので省エネ支援に役立ちます。(※計測項目は機種により異なります)

各種記録機能

リレー動作時の入力値の記録、リレー操作の記録他記録機能の充実により受配電設備の事故発生時における原因究明に役立ちます。

柔軟なニーズにお応えするプログラマブル接点

動作出力接点は、各内蔵要素の出力をOR論理にて任意に組み合わせて設定できますので、シーケンス設計の容易化や盤配線工数の低減に役立ちます。

強制動作機能により、シーケンスチェックが容易

出力接点を一括及び個別に強制動作させることができますので、シーケンスチェックが容易です。

通信ネットワーク対応 (オプション)

ネットワークシステムの構築により中央監視室から計測値、動作状態及び整定値変更等の遠隔操作やデータ収集ができますので保守の省力化が図れます。(一部機種はオプション非対応となります)

リプレース時も安心の取付寸法互換

盤加工寸法は、従来のMULTICAPシリーズ(M2タイプ)やMELPRO－DASHシリーズ(D2タイプ)と同一となっておりますので、更新時既存機種からの切替がスムーズにおこなえます。(一部機種を除きます)

メンテナンス性を向上するユニット引出式

配電盤からユニットのみを引出すことができるので、メンテナンスが容易に行えます。

2. 取扱い、取付け

2. 1 荷解き

本継電器は、通常D2ケースに収納して輸送しますが、修理などの目的でサブユニット単独で輸送される場合、荷解きが終わりましたらサブユニットに付着している塵、ゴミなどをよく払い落とし、サブユニット正面やサブユニット内部の部品に破損が無いか目視確認ください。

2. 2 運搬及び保管

ご使用場所内での運搬に際しては、サブユニット正面・内部の部品などが変形・破損しないようにていねいに取り扱いください。

2. 3 外観及び引出操作説明

本継電器は、点検及び試験業務を容易とする為、サブユニット引出構造になっておりますので、外部結線を外すことなく、サブユニットを引出すことができます。

サブユニットを引出す際には、日本電機工業会技術資料「JEM-TR156 保護継電器の保守・点検指針」に記載されておりますように、活線状態での作業はおこなわないように以下の項目を確実に実施してください。

・遮断器等の引外し回路のロック
・主回路の停止
・CT回路の分離(※)
・制御電源の開放

但し、不用意に開放すると他の制御回路も開放され、無保護になる場合がありますので当該回路のみを切断する様に注意してください。

なお、万一CT回路を分離し忘れてサブユニットを引抜いてもCT2次回路が開放しないようにCT回路には補助機能として自動短絡機構を備えております。(※)

※:電流入力回路を備えている保護継電器を対象とします。

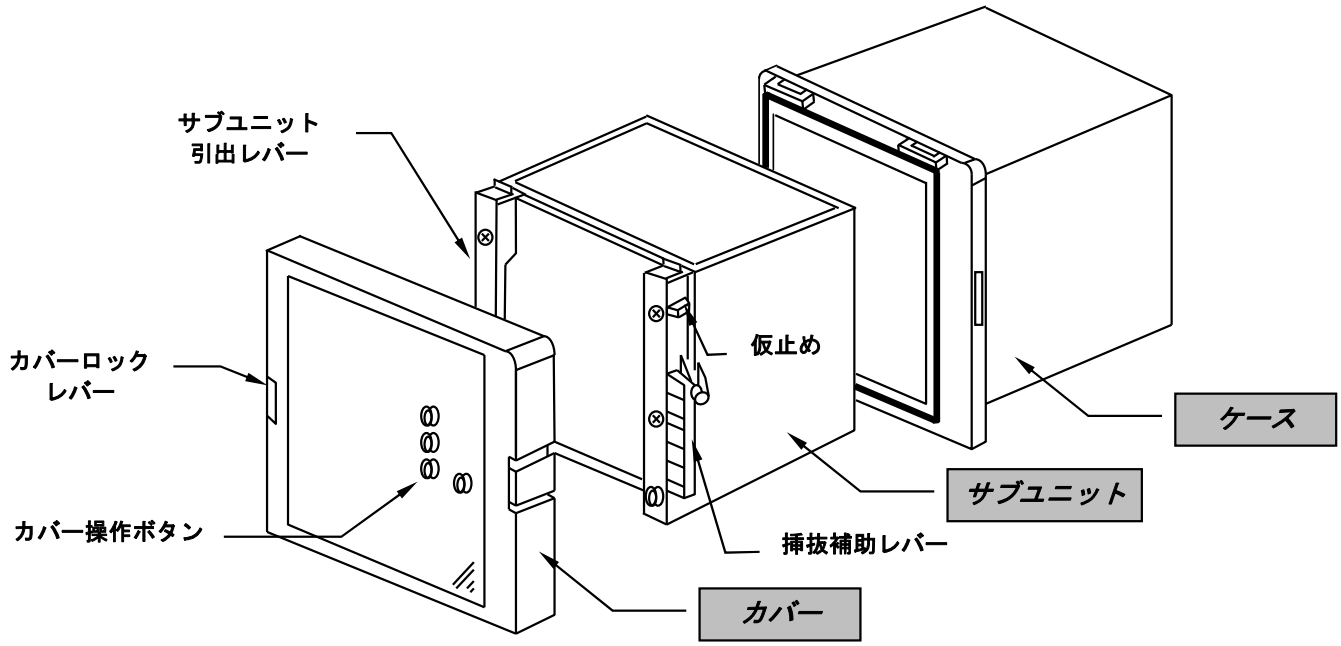
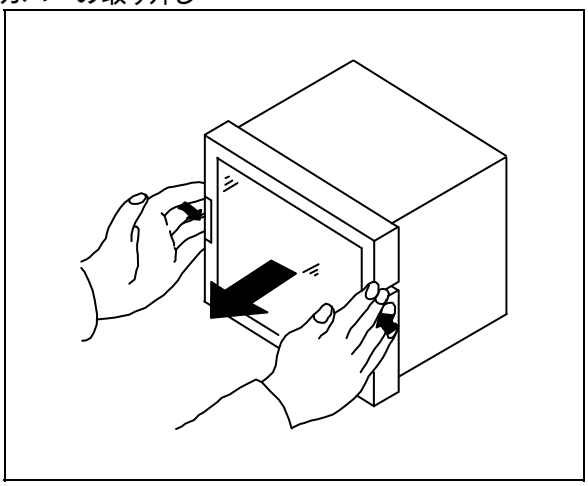


図2．1　CAC2形保護継電器　概観説明

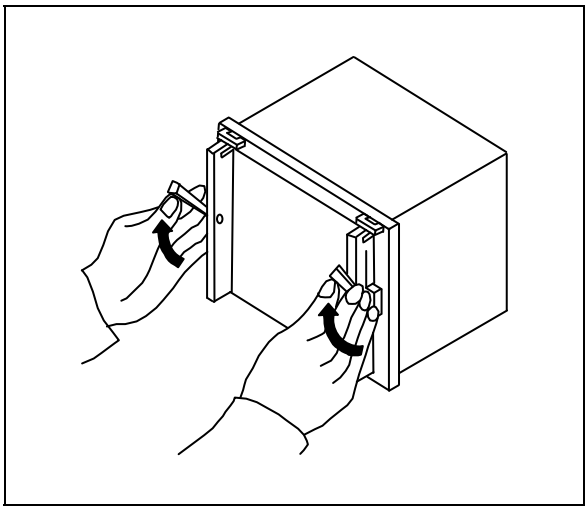
2．3．1　サブユニットの引出し手順

（1）カバーの取り外し



カバー両側にある**ロックレバー**の手前部分を**内側に押しながら**、カバーを**手前方向にまっすぐ**取り外します。

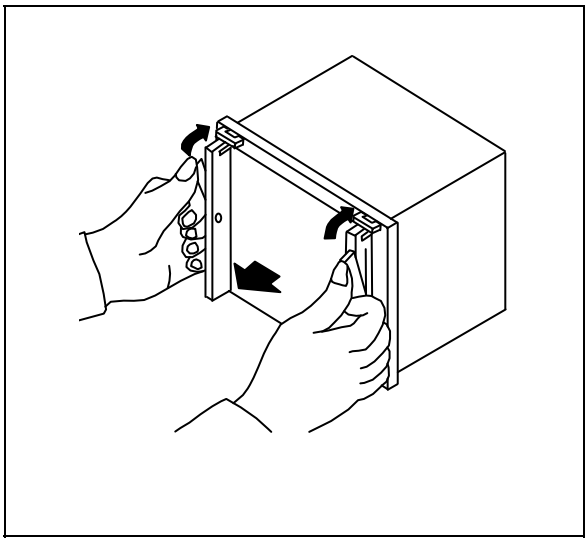
（2）サブユニットの引き出し



サブユニット正面両側にある**挿抜補助レバーの握り手を下から上方向**に、レバー上面がケース側の金具に接触する位置まで回転させてください。

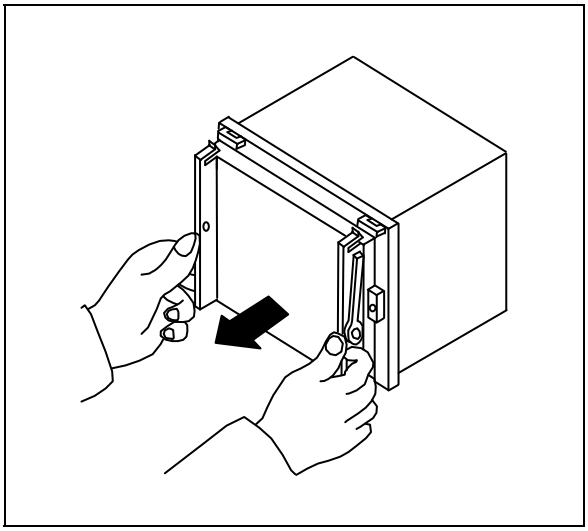
（**収納位置　→　約120°　回転**）

注)挿抜補助レバーとケース間で指を挟まないように注意してください。



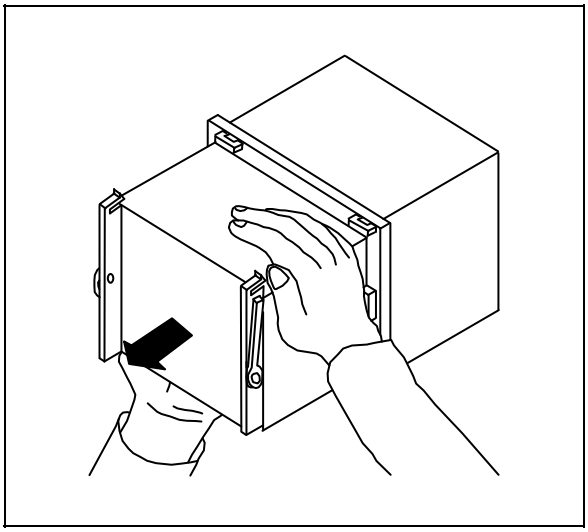
上記の状態から**更に力を入れて回転**させると、
テコの働きにより、サブユニットがケースから引き出されます。
引出完了時に、挿抜補助レバーが下に垂れ下がらないように、サブユニット引出レバー上部側面にある
“仮止め”にレバーを引っかけた状態としてください。
（**収納位置の約120°→180° 回転**）

注)挿抜補助レバーと引出レバー間で指を挟まないように注意してください。



サブユニット正面両側にある引出しレバーの引き手の部分に指を掛けた状態で、ケースの半分程度まで
前方向に引き抜いてください。

注)引出すぎると、サブユニットがケースから外れて落下する危険性がありますので、注意してください。

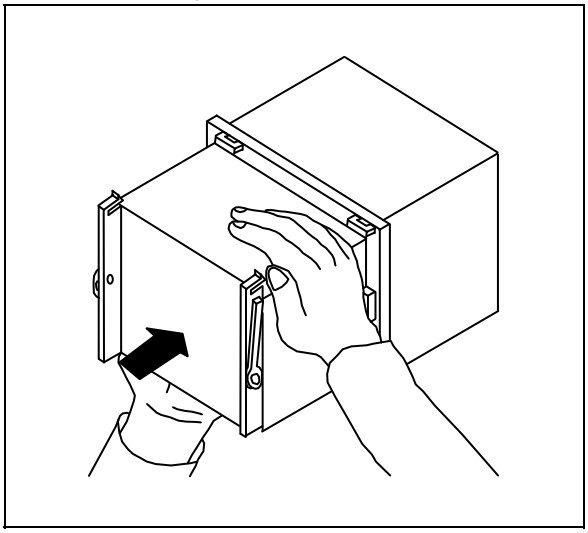


上記においてケースの半分程度引き出した状態から、サブユニットを完全に取り出す際、落下を防止する為に、サブユニットの上下部分を持って引き出してください。

注)サブユニット内部の基板や部品に手をふれないように注意してください。

2．3．2 サブユニットの収納手順

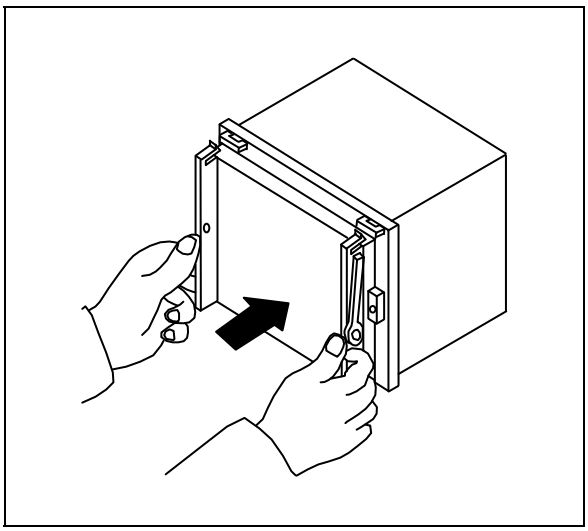
（1）サブユニットの収納



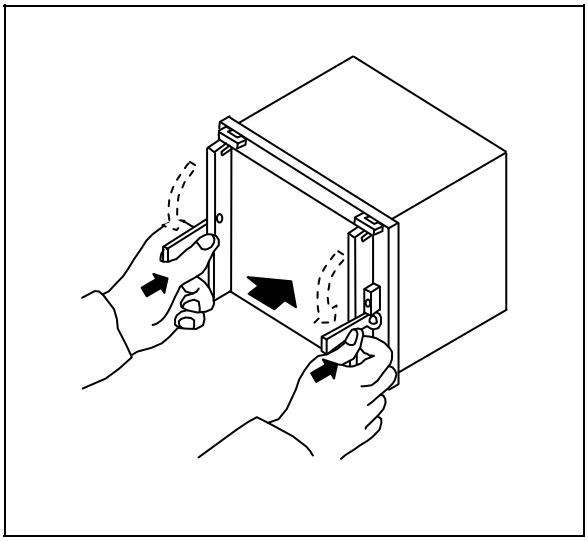
サブユニットの上下部分を持った状態でケースに半分程度まで挿入してください。

注)サブユニット内部の基板や部品に手を触れないように注意してください。

サブユニットの天地方向が逆の場合は、挿入できない機構としています。



挿抜補助レバーが下に垂れ下がらないように、サブユニット引出レバー上部側面にある**“仮止め”にレバーを引っかけた状態**において、サブユニット正面両側にある引出しレバーの下部を押し、挿抜操作レバーがケース側金具に接触するところまで押し込んでください。

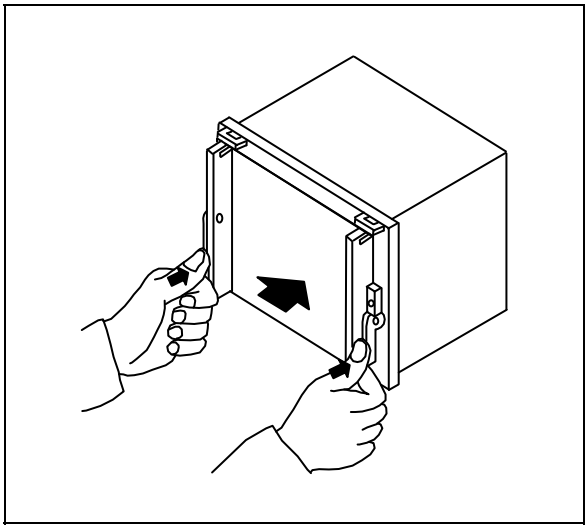


上記の状態から**更に力を入れて押し込む**と、挿抜補助レバーが**仮止めから外れて垂れ下がり**、**挿抜補助レバー先端がケース金具内側に引っ掛かった状態**になります。

（**仮止め位置約180° → 収納位置の約45°**）

注)上記操作がうまくいかない場合は、挿抜補助レバーの握り手を操作し、挿抜補助レバー先端の引っかけがケース金具内側に引っかかる状態としてください。

この時、指を挟まないように注意してください。

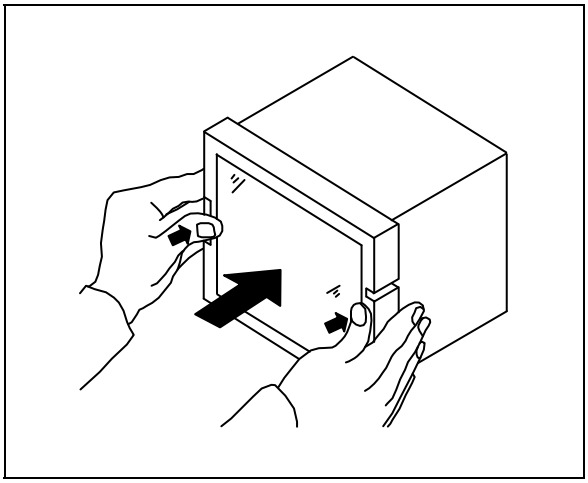


上記の状態にて、**挿抜補助レバーの握り手に持ち替えて力を入れて押し込む**と、テコの働きにより、サブユニットがケースに挿入されます。
カチッと音がするまで完全に挿入してください。

（**収納位置約45° → 収納位置**）

注)挿入が不完全な場合、裏面端子の接触が不完全になり、動作不良や発熱の原因となりますので注意してください。

（2）カバーの取付け

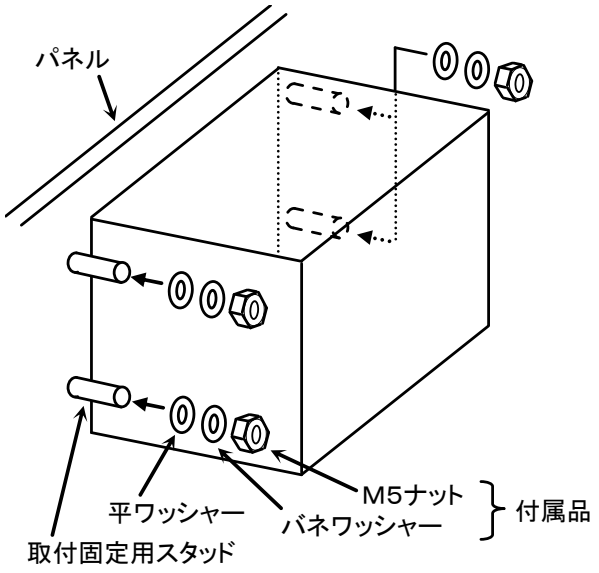


カバーをケース**正面方向へまっすぐにはめ込み**、カバー枠部分を押さえて、カバー正面両側にあるロック（ツメ）をケース側に押し込み、**カチッと音がしてロックされるまで完全に押し込んで**ください。

注） また、カバー装着後に、カバー正面からのボタン操作が円滑におこなえることを確認してください。

2．4　取付け

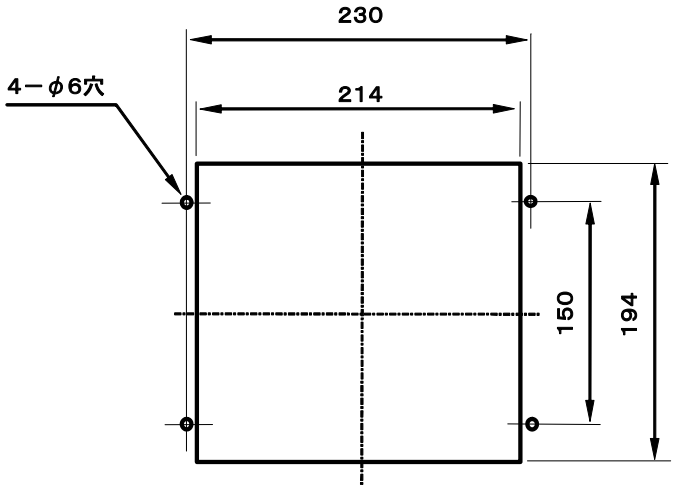
（1）ケース取付け



盤裏面より見た図

本体をパネルへ挿入するときは、衝撃を与えないようにゆっくりと挿入してください。
挿入後、付属のワッシャー及びナットにて確実に固定してください。

（2）盤加工寸法



盤裏面より見た図

左図寸法の穴あけを行ってください。

3. 接続

3．1　施工上の注意

（1）重要な設備に対しては、設備の信頼性を向上させる為、2重化などのフェールセーフ対策を考慮ください。

（2）外来サージの影響

サージの条件によっては、継電器に悪影響を及ぼす場合があります。この場合は**サージ吸収素子の設置**を考慮ください。（弊社製としては、MF形サージ吸収素子がございます）

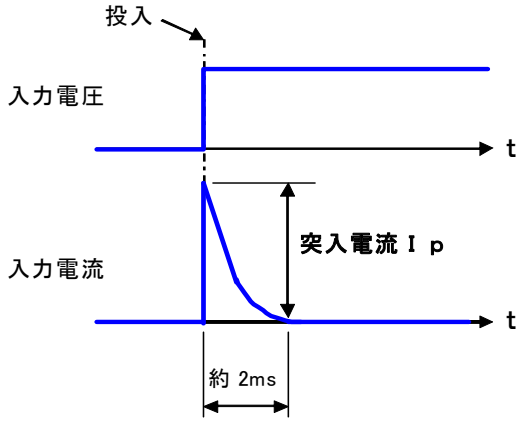
（3）AC制御電源の停電保証

AC制御電源における**停電保証**はおこなっておりませんので、無停電の電源がない場合には、弊社製又は、市販の無停電電源装置（UPS等）をご使用ください。

UPS選定の際は、カタログ、取扱説明書等により入出力定格及び周囲温度他使用条件をご確認ください。

（4）制御電源の突入電流

電源投入時において下記のような**突入電流が流れる**場合がありますので、制御電源回路のブレーカの選定時に考慮ください。



入力電圧	突入電流 I p
DC110V	約10A

図3．1　制御電源の突入電流

（5）監視異常回路

監視異常接点は、内蔵電源のヒューズ断となった場合でも監視できるように、監視結果が正常で補助リレーを励磁（b接点）する方式を採用していますので、外部配線にタイマーを接続してください。

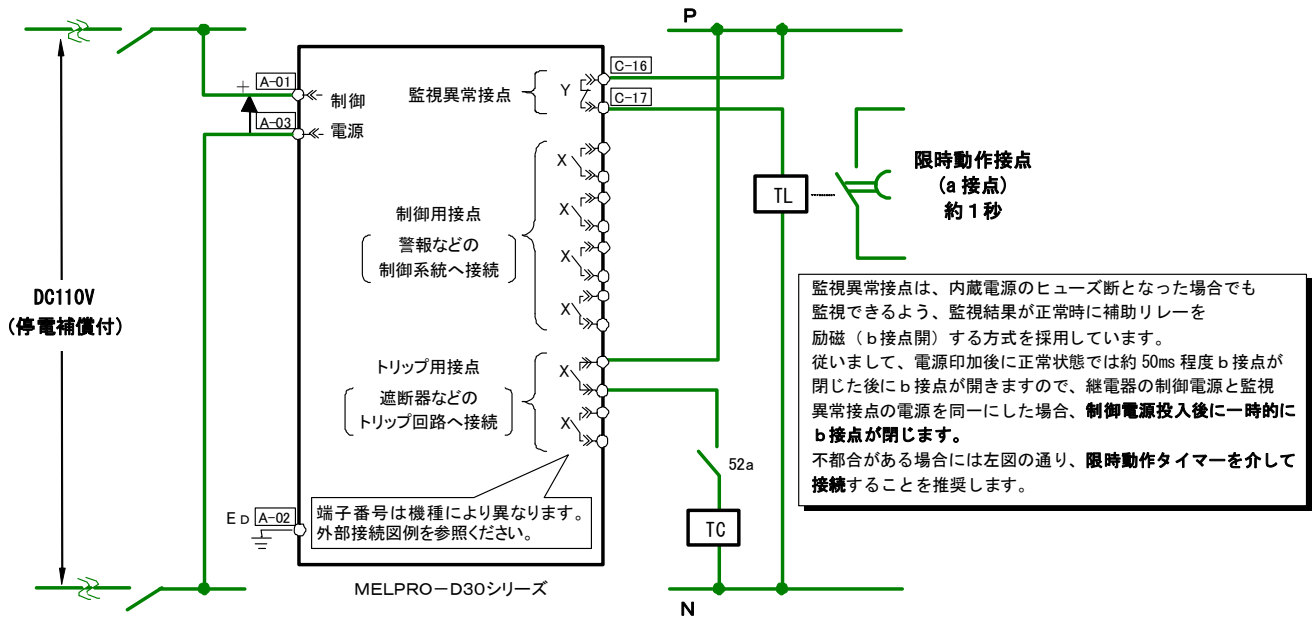


図3．2　DC回路及び監視異常出力回路例

（6）トリップ回路

出力接点はトリップ用及び制御用の2種があります。トリップ回路に使用できる接点はトリップ用のみであり、**表示用はトリップ回路に使用できません**のでご注意ください。（接点が焼損する恐れがあります。）

また、トリップ回路には遮断器のパレット接点（52a）を接続してください。

（7）アース回路

継電器裏面のアース端子は、必ずD種接地を施してください。

3．2 端子配列

各端子台のネジサイズはM3．5です。推奨電線サイズは2mm^{2}以下です。

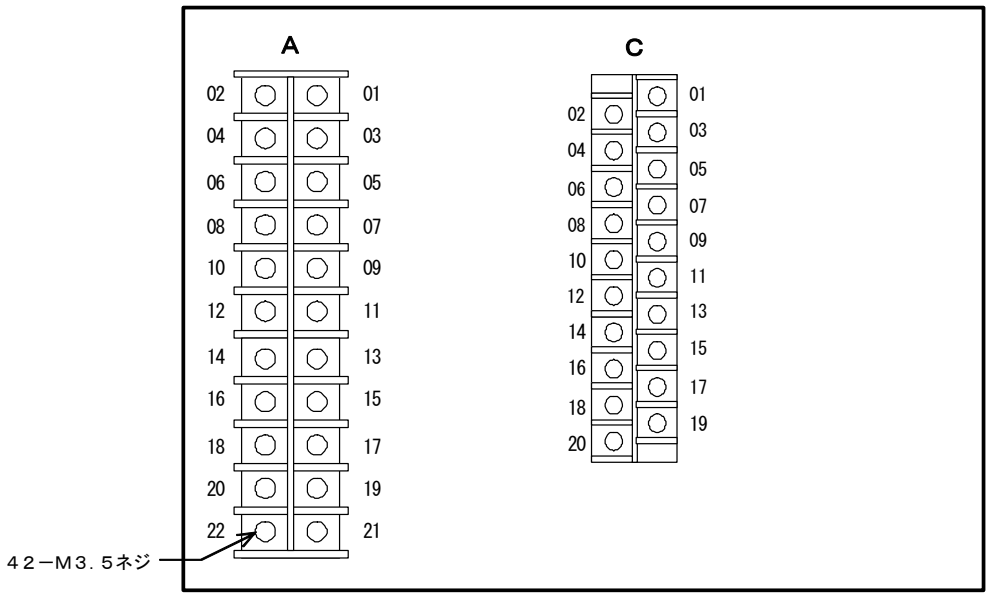


図3．3 端子配列図（裏面図）

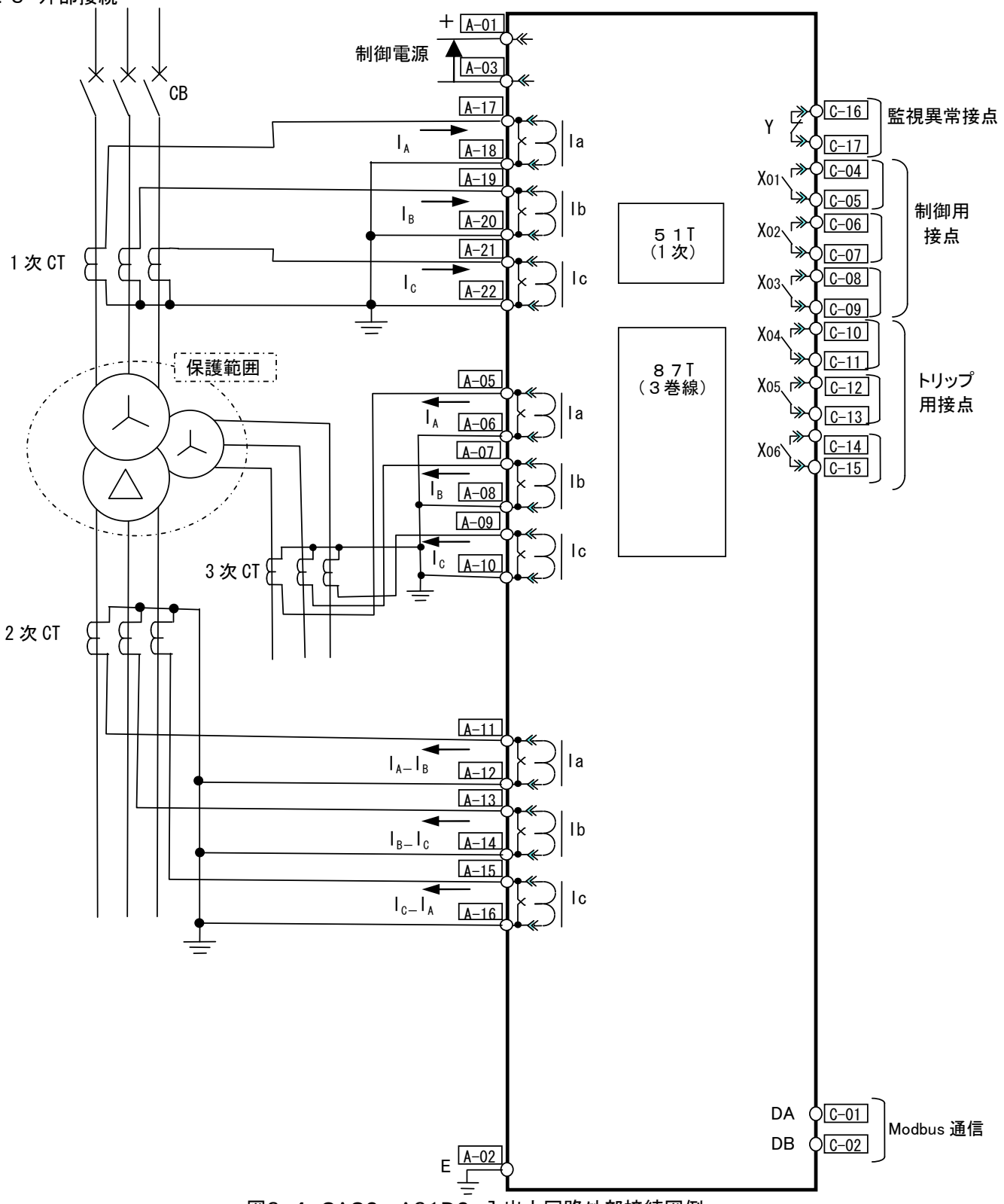


図3．4 CAC2－A31D2 入出力回路外部接続図例

4. 操作

4. 1 操作方法概要

操作メニューの全体構成を下図に示します。なお詳細項目及び操作方法は4．2以降を参照ください。

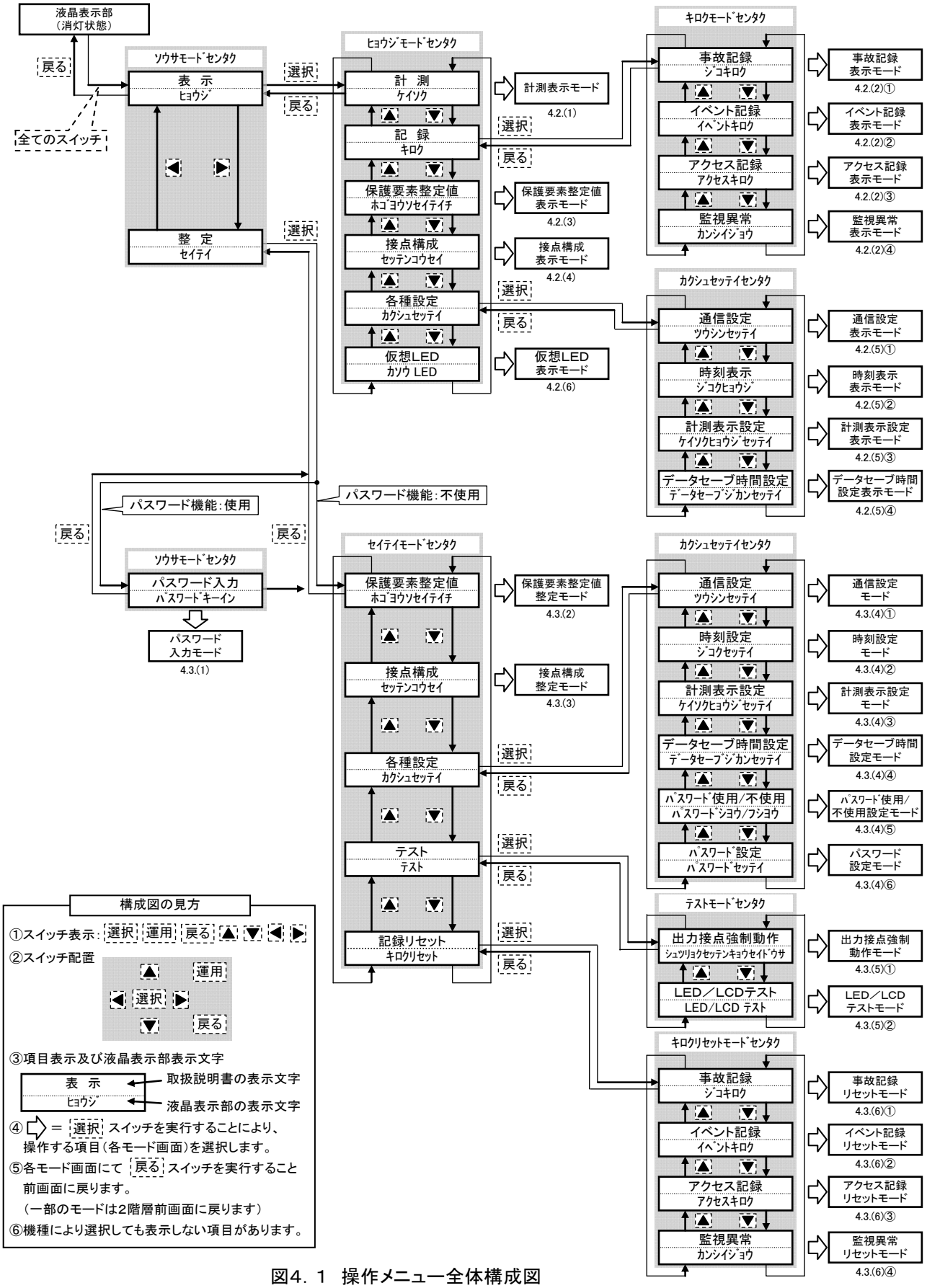


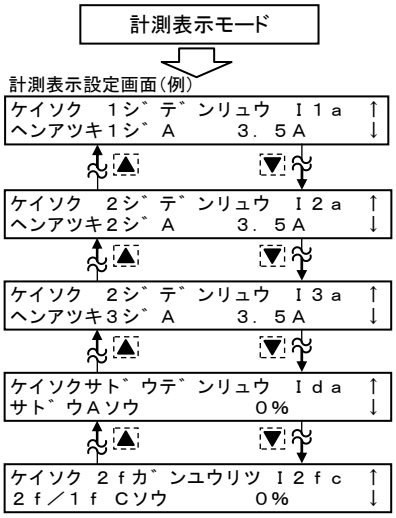
図4．1 操作メニュー全体構成図

4．2　表示モード

計測、記録、保護要素整定値、接点構成、各種設定及び仮想LEDの値を確認するためのモードです。操作スイッチは、本体カバーを取付けた状態でカバー連動ボタンにより操作が可能です。

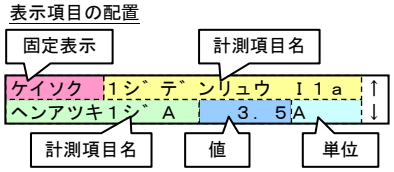
（1）計測

継電器に入力される実行値電流他※の計測値を表示します。また計測表示設定にて1次側及び2次側の値を選択表示※することが可能です。（※機種により計測表示しない項目があります）



・▲ ▼ スイッチにて表示する項目に移動します。

・計測表示を終了する場合は、戻る スイッチを実行します。
（表示モード選択画面に戻ります）



（2）記録

各種記録されている情報を確認するための表示モードです。

・各記録内の表示順は最新記録から古い記録の順に表示を行います。

・各記録表示モードにおいて、情報が記録されていない場合は、表示モード[選択]後「NO　DATA」を表示します。「NO　DATA」表示後、[戻る]を実行すると「記録モード選択」画面へ戻ります。

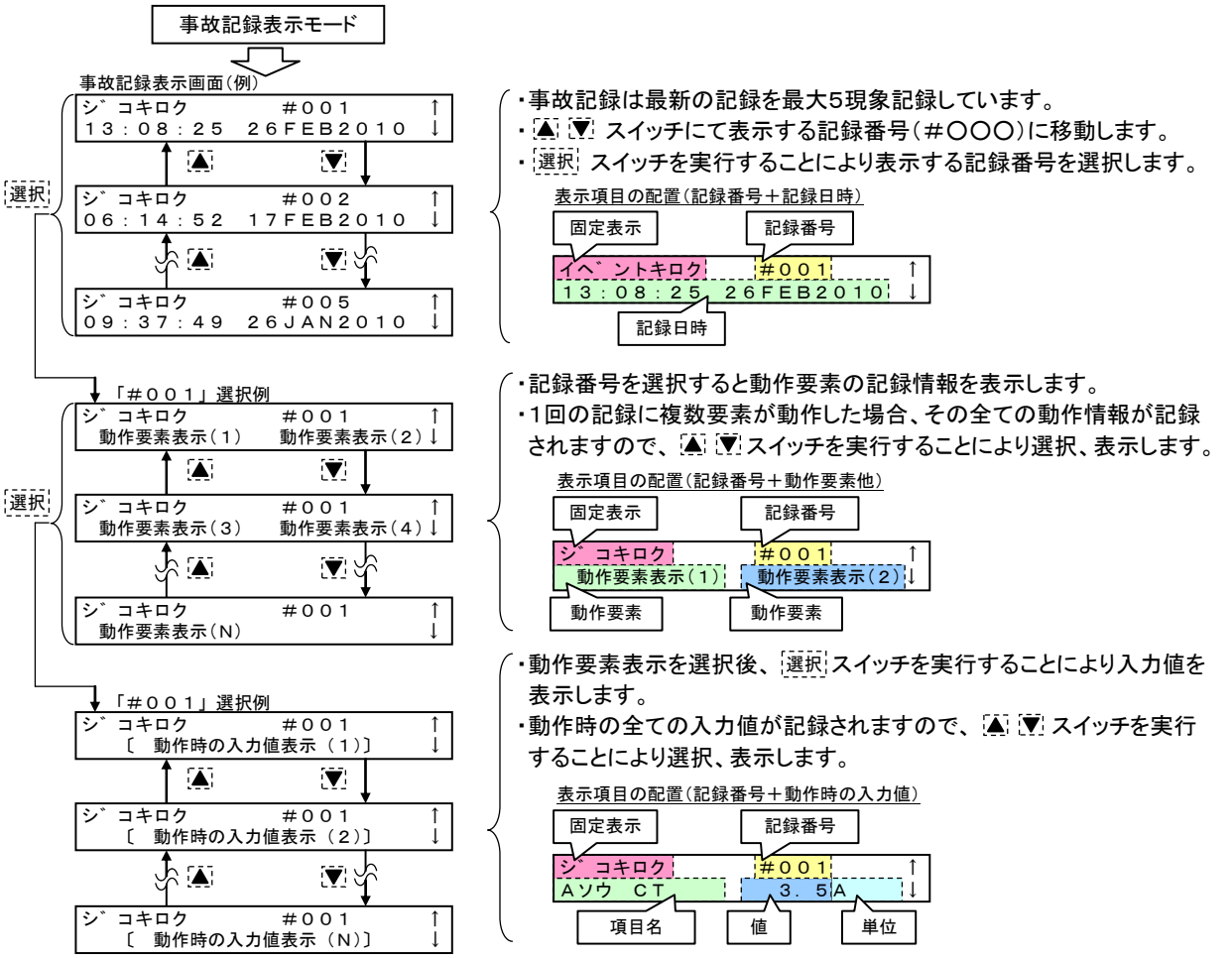
①事故記録

事故記録の情報を確認するための表示モードです。

・リレー動作時の日時、入力値等を記録しています。

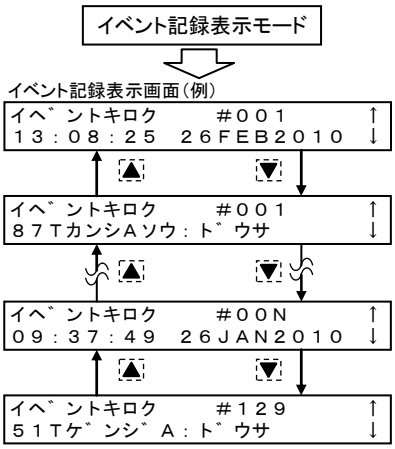
・事故記録は最大5現象記録します（5現象を最大とし最新の現象を更新記録します）

・操作方法



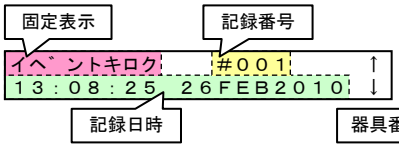
②イベント記録

・イベント記録の情報を確認するための表示モードです。
・保護要素、出力接点及びDI機能の動作、復帰情報を記録しています。
・イベント記録は最大256回記録します（256回を最大とし最新の情報を更新記録します）
・記録情報が多い場合、画面表示処理のために10秒程度要します。故障ではありません。
・操作方法

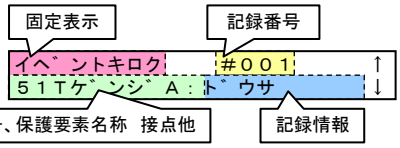


・▲ ▼ スイッチにて記録番号＋記録日時、記録番号＋記録情報を順に表示します。（記録されている全てを対象に順次表示します）
・記録表示終了時は、戻るスイッチを実行することにより記録モード選択画面に戻ります。

表示項目の配置（記録番号＋記録日時）

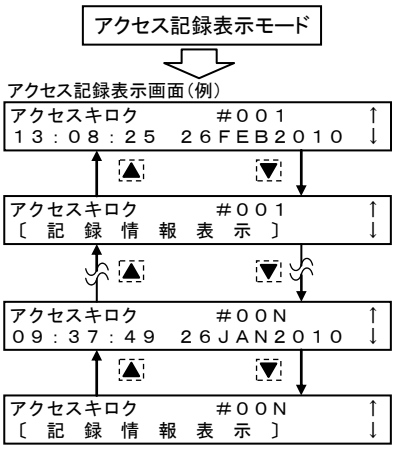


表示項目の配置（記録番号＋記録情報）



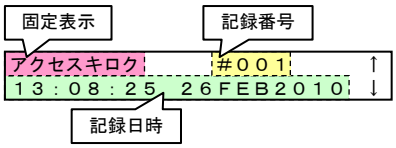
③アクセス記録

・アクセス記録の情報を確認するための表示モードです。
・保護要素整定値変更、各種設定及び強制動作等の操作を記録しています。
・アクセス記録は最大128回記録します（128回を最大とし最新の情報を更新記録します）
・操作方法

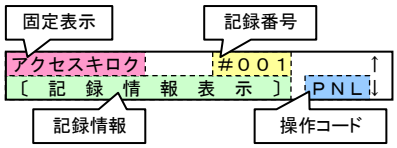


・▲ ▼ スイッチにて記録番号＋記録日時、記録番号＋記録情報を順に表示します。（記録されている全てを対象に順次表示します）
・記録表示終了時は、戻るスイッチを実行することにより記録モード選択画面に戻ります。

表示項目の配置（記録番号＋記録日時）



表示項目の配置（記録番号＋記録情報）

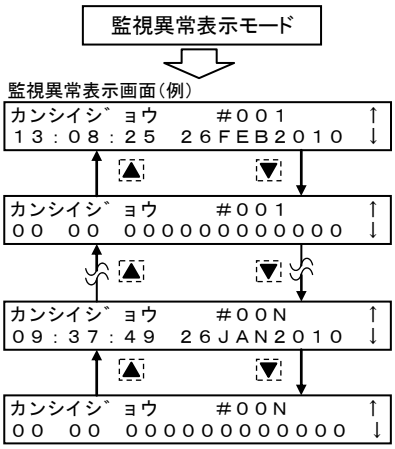


操作コード一覧表
（機種により表示しない項目があります）

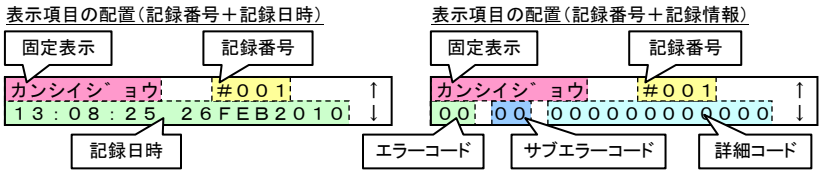
コード	操　作　元
PNL	正面パネル
DPC	ダイレクトPC
MOD	Modbus

④監視異常

・監視異常記録の情報を確認するための表示モードです。
・常時自己監視において、異常発生時の情報等を記録しています。
・監視異常記録は最大128回記録します（128回を最大とし最新の情報を更新記録します）
・操作方法



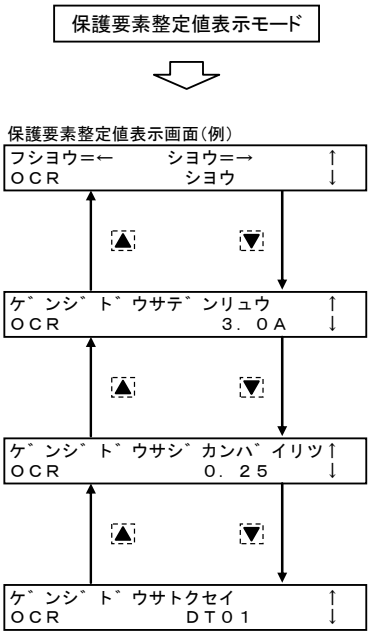
・▲ ▼ スイッチにて記録番号＋記録日時、記録番号＋記録情報を順に表示します。（記録されている全てを対象に順次表示します）
・記録表示終了時は、戻る スイッチを実行することにより記録モード選択画面に戻ります。



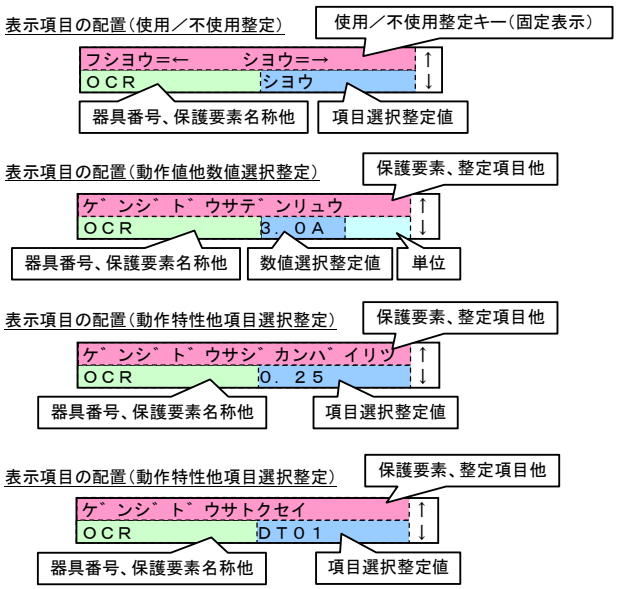
・エラーコードの内容は「9．2　トラブルシューティング」を参照ください。

（3）保護要素整定値

保護要素の整定値を確認するためのモードです。
①各保護要素の整定値において、「使用／不使用」整定を「不使用」整定としている場合は、その保護要素の動作値他詳細項目の整定値は表示されません。
②各保護要素の整定項目構成は、「4．3　整定モード」の「（2）保護要素整定値」④を参照ください。
③操作方法
ここでは過電流要素の整定値表示を例として説明します。



・▲ ▼ スイッチにて各保護要素の整定項目順に表示します。
（「使用／不使用」整定を「不使用」整定としている場合は、
その保護要素の詳細項目は表示されません）



・表示終了時は、戻る スイッチを実行することにより表示モード選択画面に戻ります。

（4）接点構成

出力接点の保護要素他割付状態を確認するためのモードです。

表示内容からの接点構成仕様置換えは、「4．3　整定モード」の「（3）接点構成」を参照ください。

（5）各種設定

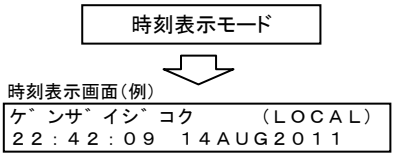
①通信設定

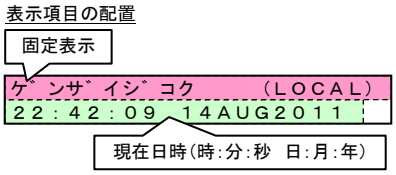
設定についてはMELPRO－D30形保護継電器 Modbus通信機能取扱説明書JEP0－IL2053及びMELPRO－D30形保護継電器 CAC2－A31D2形ModbusアドレスマップJEP0－IL2056を参照願います。

②時刻表示

現在日時を確認するためのモードです。

時刻誤差につきましては、「9．1　処理時間、機能」の「（2）時刻機能」を参照ください。

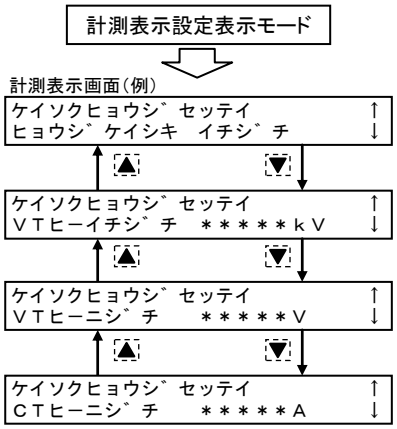




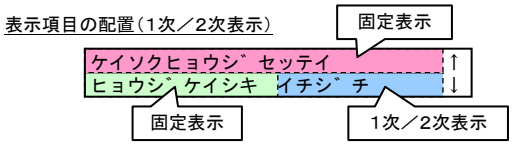
・表示終了時は、戻る スイッチを実行することにより表示モード選択画面に戻ります。

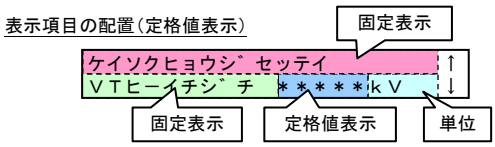
③計測表示設定

計測表示において、変成器の1次及び2次側いずれの表示設定と各変成器の定格値設定状態を確認するためのモードです。



・▲ ▼ スイッチにて表示する項目に移動します。

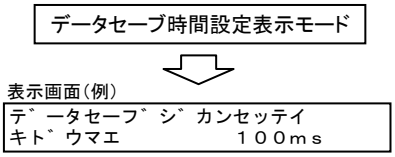


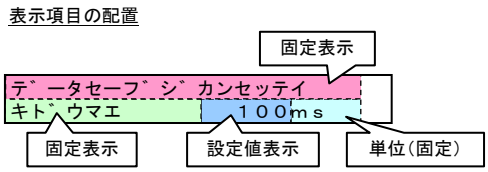


・表示終了時は、戻る スイッチを実行することにより表示モード選択画面に戻ります。

④データセーブ時間設定

事故記録機能においてリレー動作前の入力波形記録時間の設定状態を確認するためのモードです。

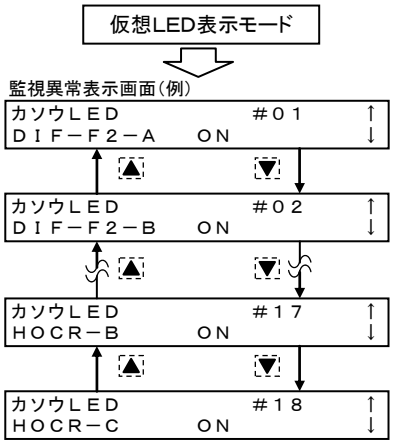




・表示終了時は、戻る スイッチを実行することにより表示モード選択画面に戻ります。

（6）仮想LED

要素の動作時に動作表示LEDに表示されない項目を確認するためのモードであり、
対象は動作した要素＋相です。
表示の仕様については要素により異なります。表4－1を参照ください。
保持された表示を元に戻すには表示復帰（戻るボタン2秒押し）を実施します。
電源を活殺した場合、仮想LEDの表示は保持されずリセットされますのでご注意願います。



・▲ ▼ スイッチにて番号、要素＋相、ON／OFFを順に表示します。
・記録表示終了時は、戻る スイッチを実行することにより表示モード選択画面に戻ります。

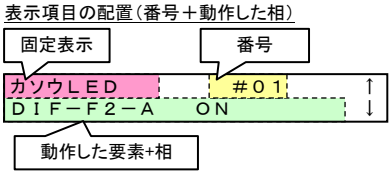


表4－1　仮想LEDの表示仕様一覧

番号	リレー要素名	表示の仕様	番号	リレー要素名	表示の仕様
＃01	DIF－F2－A	保持	＃16	HOCR－A	保持
＃02	DIF－F2－B	保持	＃17	HOCR－B	保持
＃03	DIF－F2－C	保持	＃18	HOCR－C	保持
＃04	DIF－AL－A	保持	＃19	－	－
＃05	DIF－AL－B	保持	＃20	－	－
＃06	DIF－AL－C	保持	＃21	－	－
＃07	DIF－ALT－A	保持	＃22	－	－
＃08	DIF－ALT－B	保持	＃23	－	－
＃09	DIF－ALT－C	保持	＃24	－	－
＃10	OCR－A	保持	＃25	－	－
＃11	OCR－B	保持	＃26	－	－
＃12	OCR－C	保持	＃27	－	－
＃13	OCR－T－A	保持	＃28	－	－
＃14	OCR－T－B	保持	＃29	－	－
＃15	OCR－T－C	保持	＃30	－	－

表示仕様

保持　：　該当のリレー要素が動作した時に表示保持する。
（表示復帰操作により復帰）

4．3　整定モード

保護要素整定値、接点構成、各種設定の整定変更やパスワード入力、テスト及び記録リセット操作を行うためのモードです。

（1）パスワード

整定モード操作を特定者に限定する場合等に使用する機能です。

①「パスワード使用／不使用」機能にて「使用」整定とすることにより、パスワード機能が有効となります。

②登録するパスワードは「パスワード設定」機能にて任意のパスワード（数字8桁）を設定します。

・弊社出荷時のパスワード初期設定は「00000000」です。

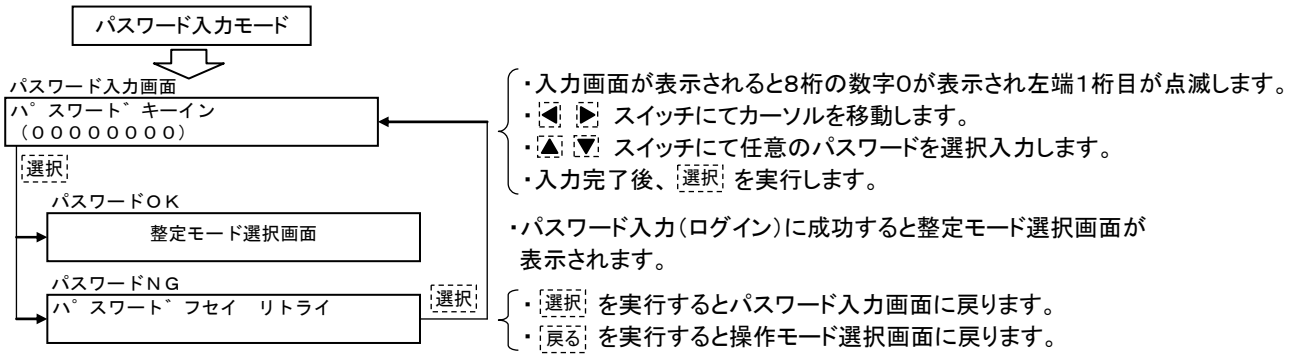
・任意設定されたパスワードは、パスワード機能の使用／不使用に関わらず記録しています。（パスワード設定後にパスワード機能を「不使用」として、更にその後、パスワード機能を「使用」とした場合、設定済みのパスワードが有効・照合対象となります）

従いまして、パスワード登録後にパスワード機能を「不使用」とする場合は、「不使用」整定前にパスワードを初期設定等わかりやすい番号に変更されることをお勧めします。（再度パスワード機能「使用」時にパスワードを再設定されることをお勧めします）

③**任意設定されたパスワードが不明となった場合、パスワード回復・復旧は不可能**ですのでご注意ください。

（パスワード回復・復旧を行うためには、継電器本体を弊社へ返却頂く必要があります。詳細は弊社営業所へお問合せください）

④操作方法



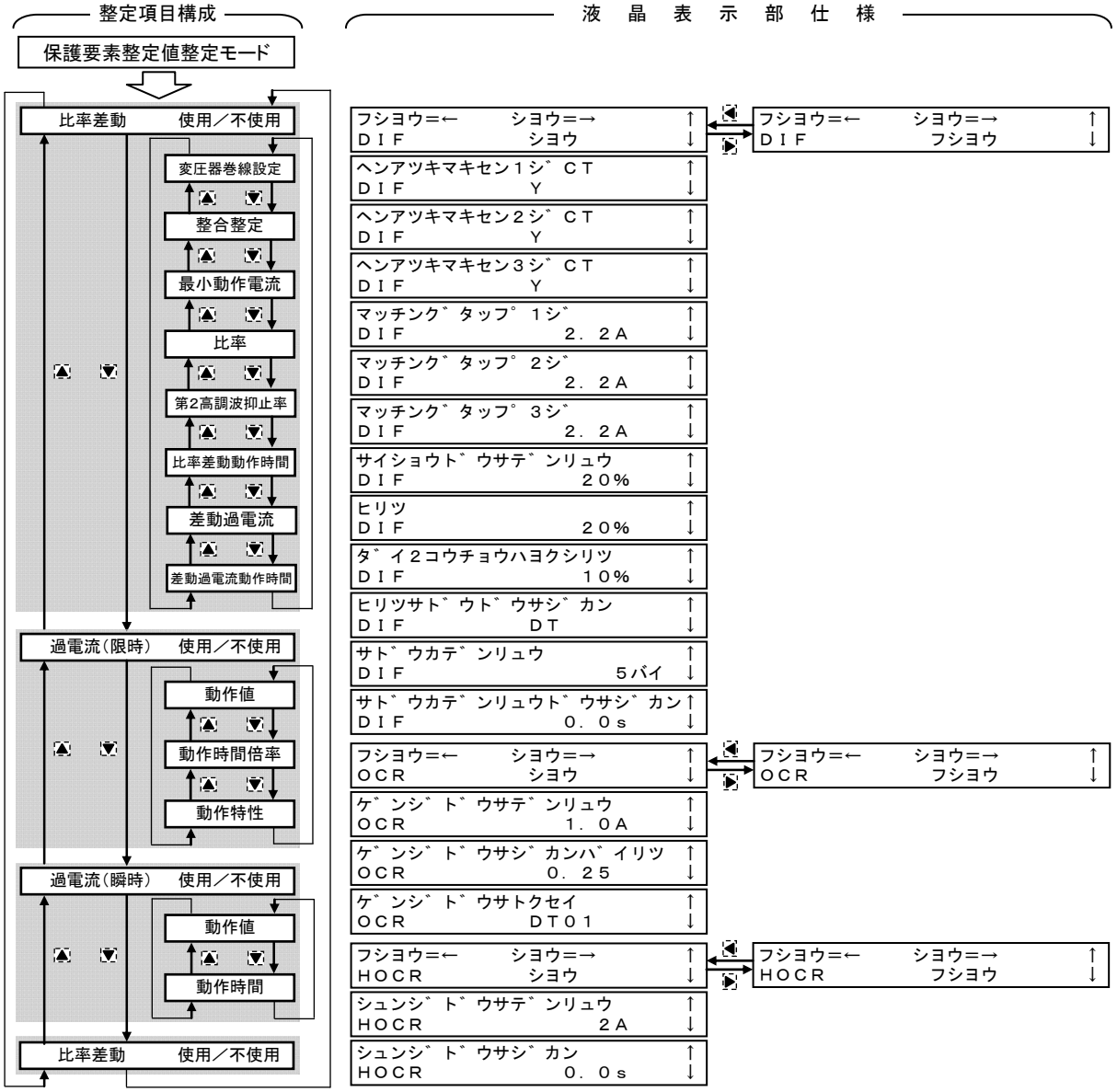
（2）保護要素整定値

各保護要素の使用／不使用及び整定値の整定の操作を行うモードです。

①各保護要素に「使用／不使用」の整定があります。「不使用」を選択すると、その保護要素は検出を行いません。

②整定値のなかで数値を整定するものは、▲及び▼スイッチにて数値をスクロールさせて任意の値を整定します。
このとき、整定不可能の不正値※を整定した場合は、選択 スイッチを実行していも次画面へ進みません。
（※不正値＝整定範囲以外の値及びステップ以外の値他）

③保護要素整定項目構成及び液晶表示部仕様（次頁一覧表）



⑤操作方法

a. 基本手順

・整定を行う項目まで移動し、[選択] スイッチを実行すると現整定値が点滅します。(整定変更待機状態となります)
・[◀] [▶] [▲] [▼] スイッチにて任意の値を選択します。
この段階では新しい整定値は予約書込状態で変更されていません。(詳細操作方法は次項b, c, d参照ください)
・任意の値を選択後、継続して他の項目を整定する場合は、上記手順を繰り返します。
・整定(予約書込)が全て終了しますと、[運用] スイッチを実行し予約書込値を一括整定変更します。

b. 保護要素使用／不使用整定

使用／不使用整定画面(例)

```
フシヨウ=←      シヨウ=→        ↑
HOCR            シヨウ          ↓
```

・[◀]「不使用」, [▶]「使用」スイッチにて選択します。

[◀]「使用」選択→同一要素他整定項目画面へ

```
ｼｭﾝｼﾞﾄﾞｳｻﾃﾞﾝﾘｭｳ          ↑
HOCR              2．5mA    ↓
```

・「使用」を選択後、[選択] スイッチを実行すると、その保護要素の各整定項目に移動します。(次項c)

[▶]「不使用」選択

[▲] [▼] スイッチにより他保護要素整定画面へ

・「不使用」を選択した場合、その保護要素の各整定項目に移動しません。
継続して他の保護要素を整定する場合は、[▲] [▼] スイッチを実行します。

[運用] →整定変更書込確認画面へ

```
ｾｲﾃｲﾍﾝｺｳｼﾏｽｶ？
ﾊｲ=ｾﾝﾀｸ    ｲｲｴ=ﾓﾄﾞﾙ
```

・整定変更(書込)を行う場合は、[運用] スイッチを実行します。(次項d)

[戻る] →整定変更解除確認画面へ

```
ｾｲﾃｲﾍﾝｺｳﾖｶｲｼｮｼﾞﾏｽｶ？
ﾊｲ=ｾﾝﾀｸ    ｲｲｴ=ﾓﾄﾞﾙ
```

・整定変更を行わずに解除する場合は、[戻る] スイッチを実行します。
(次項d)

c. 整定(数値選択入力／項目選択入力)

整定方法は、数値を選択するものと複数ある項目から選択するものの2種類があります。

数値選択入力画面(例)

```
ｹﾞﾝｼﾞﾄﾞｳｻﾃﾞﾝﾘｭｳ          ↑
OCR               1．0A     ↓
```

(点滅)

・整定画面が表示されると選択入力する値のなかで右端1桁が点滅します。
・[◀] [▶] スイッチにてカーソルを移動します。
・[▲] [▼] スイッチにて任意の数値を選択します。
・入力完了後、[選択] を実行します。

項目選択入力画面(例)

```
ｹﾞﾝｼﾞﾄﾞｳｻﾄｸｾｲ            ↑
OCR               DT01      ↓
```

(点滅)

・整定画面が表示されると選択入力する値のなかで左端1桁が点滅します。
・[▲] [▼] スイッチにて任意の項目を選択します。
・入力完了後、[選択] を実行します。

・継続して他の保護要素を整定する場合は、[▲] [▼] スイッチを実行します。
・整定変更書込を行う場合は、[運用] スイッチを実行します。(次項d)
・整定変更を行わずに終了する場合は、[戻る] スイッチを実行します。
(次項d)

d. 整定変更書込／整定変更解除

[運用]

・整定変更(書込)を行う場合は、[運用] スイッチを実行します。

整定変更書込確認画面

```
ｾｲﾃｲﾍﾝｺｳｼﾏｽｶ？
ﾊｲ=ｾﾝﾀｸ    ｲｲｴ=ﾓﾄﾞﾙ
```

[選択] → カキコミチュウ...
ﾃﾞﾝｹﾞﾝﾖｷﾗﾅｲﾃﾞｸﾀﾞｻｲ！

[戻る] → 前画面

[戻る]

・整定変更を行わずに終了する場合は、[戻る] スイッチを実行します。

整定変更解除確認画面

```
ｲﾃｲﾍﾝｺｳﾖｶｲｼﾞｮｼﾏｽｶ？
ﾊｲ=ｾﾝﾀｸ    ｲｲｴ=ﾓﾄﾞﾙ
```

[選択] → 整定モード選択画面

[戻る] → 前画面

(3)接点構成

出力接点はプログラマブル出力接点方式です。お客さまにて任意に出力接点の保護要素他割付が可能です。

①弊社出荷時仕様

下表の仕様にて割付を行い出荷しています。

・接点仕様＝「○」印が適用仕様となります。(固定)

・出力仕様＝保護要素及び投入機能他＝「1」印がON、「0」印がOFFとなります。(2者択一方式)

接点 No.	接点仕様		保護要素及び投入機能他						
	トリップ用	表示用	差動電流監視	87T(差動過電流)			87T(比率差動)		
			全相一括	C相	B相	A相	C相	B相	A相
X01		○	0	0	0	0	0	0	0
X02		○	0	1	1	1	1	1	1
X03		○	1	0	0	0	0	0	0
X04	○		0	1	1	1	1	1	1
X05	○		0	1	1	1	1	1	1
X06	○		0	1	1	1	1	1	1
設定画面での割付位置			⑧	⑦	⑥	⑤	③	②	①

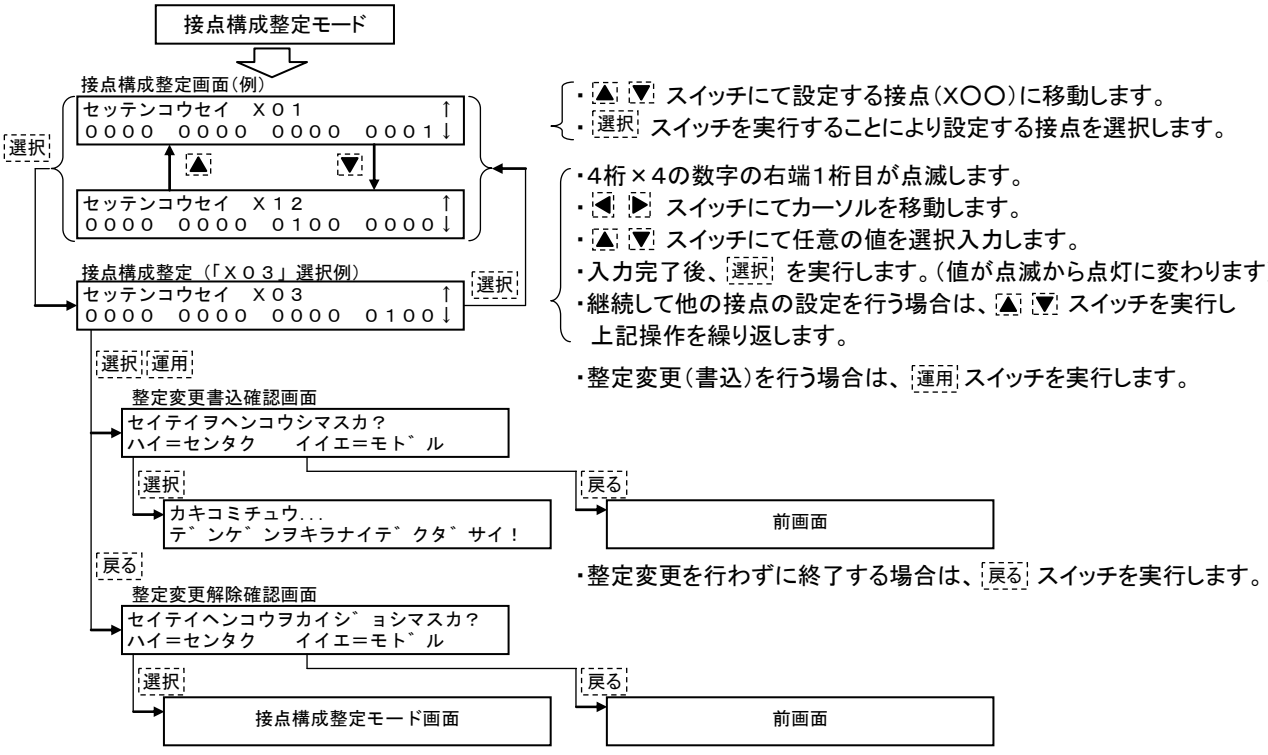
接点 No.	接点仕様		保護要素及び投入機能他					
	トリップ用	制御用	51T(瞬時)			51T(限時)		
			C相	B相	A相	C相	B相	A相
X01		○	1	1	1	1	1	1
X02		○	0	0	0	0	0	0
X03		○	0	0	0	0	0	0
X04	○		1	1	1	1	1	1
X05	○		1	1	1	1	1	1
X06	○		1	1	1	1	1	1
設定画面での割付位置			⑮	⑭	⑬	⑪	⑩	⑨

・設定画面での設定例(上表「X03」での設定例)

```
セッテンコウセイ　Ｘ０３                    ↑
０００００　０００００　０００００　０１００↓
⑯⑮⑭⑬　⑫⑪⑩⑨　⑧⑦⑥⑤　④③②①　←割付位置
```

※設定禁止(「0」固定)⇒④、⑫、⑯

②操作方法



・▲ ▼ スイッチにて設定する接点(X○○)に移動します。

・選択 スイッチを実行することにより設定する接点を選択します。

・4桁×4の数字の右端1桁目が点滅します。

・◀ ▶ スイッチにてカーソルを移動します。

・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。

・入力完了後、選択 を実行します。(値が点滅から点灯に変わります)

・継続して他の接点の設定を行う場合は、▲ ▼ スイッチを実行し上記操作を繰り返します。

・整定変更(書込)を行う場合は、運用 スイッチを実行します。

・整定変更を行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

(4)各種設定

①通信設定

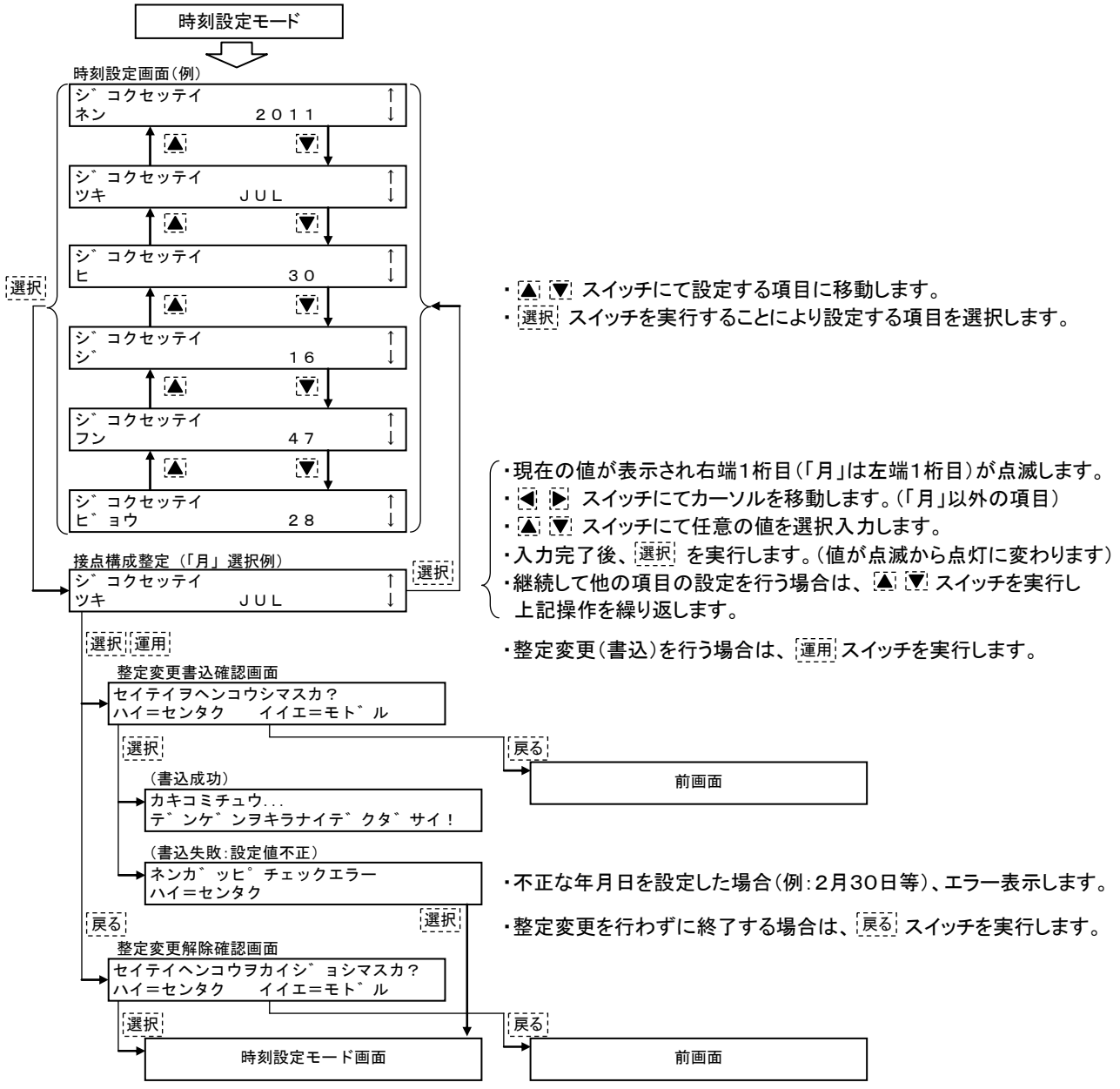
設定についてはMELPRO－D30形保護継電器 Modbus通信機能取扱説明書JEP0－IL2053及びMELPRO－D30形保護継電器 CAC2－A31D2形ModbusアドレスマップJEP0－IL2056を参照願います。

②時刻設定

時刻設定の操作を行うモードです。

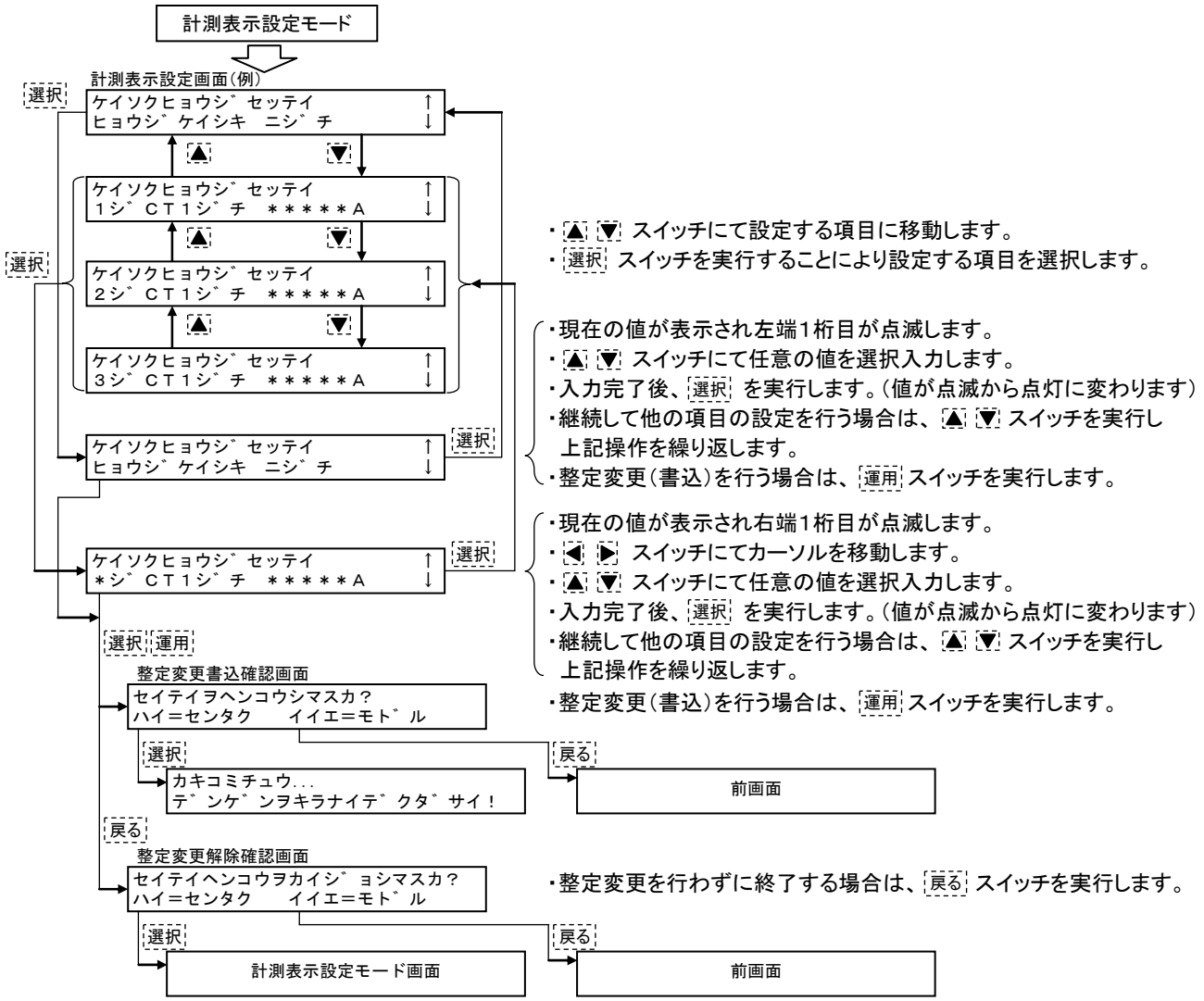
a. 時刻設定は各設定画面にて「年」→「月」→「日」→「時」→「分」→「秒」を設定します。
設定が必要な項目のみの設定も可能です。
設定した時刻は表示モードにて確認ください。

b. 操作方法



③計測表示設定

計測表示において、変成器の1次及び2次側いずれの表示を行うかの設定と各変成器の定格値の設定を行うモードです。



・▲ ▼ スイッチにて設定する項目に移動します。
・選択 スイッチを実行することにより設定する項目を選択します。

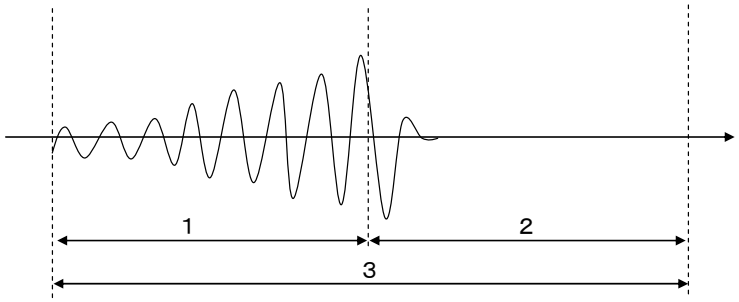
・現在の値が表示され左端1桁目が点滅します。
・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。
・入力完了後、選択 を実行します。(値が点滅から点灯に変わります)
・継続して他の項目の設定を行う場合は、▲ ▼ スイッチを実行し上記操作を繰り返します。
・整定変更(書込)を行う場合は、運用 スイッチを実行します。

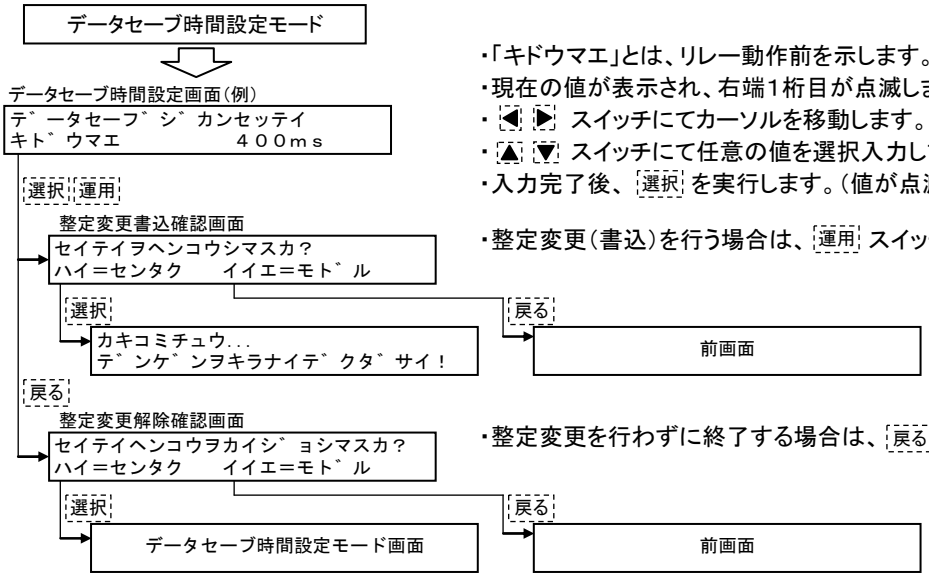
・現在の値が表示され右端1桁目が点滅します。
・◀ ▶ スイッチにてカーソルを移動します。
・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。
・入力完了後、選択 を実行します。(値が点滅から点灯に変わります)
・継続して他の項目の設定を行う場合は、▲ ▼ スイッチを実行し上記操作を繰り返します。
・整定変更(書込)を行う場合は、運用 スイッチを実行します。

・整定変更を行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

④データセーブ時間設定

事故記録機能においてリレー動作前の入力波形記録時間の設定を行うモードです。
全体の記録時間は1000ms（1秒）／1回です。
{例：本設定画面にて300msを設定するとリレー動作前記録時間は300ms、リレー動作後記録時間は（1000－300＝）700msとなります}
弊社出荷時初期設定は500msです。

	データセーブ時間設定項目	内容
1	起動前時間　20～500ms	
2	起動後時間（下記計算値固定） （計算式：1000ms　－　起動前時間）	
3	全データ時間（1000ms固定）	



・「キドウマエ」とは、リレー動作前を示します。
・現在の値が表示され、右端1桁目が点滅します。
・◀ ▶ スイッチにてカーソルを移動します。
・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。
・入力完了後、選択 を実行します。（値が点滅から点灯に変わります）

・整定変更（書込）を行う場合は、運用 スイッチを実行します。

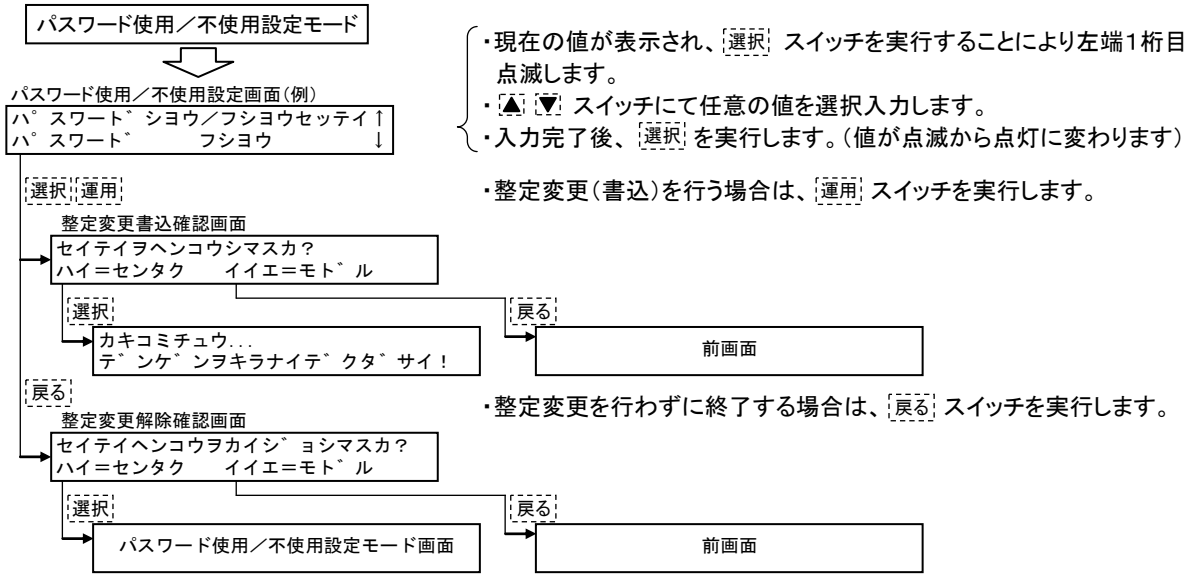
・整定変更を行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

⑤パスワード使用／不使用設定

パスワード機能の使用／不使用の設定を行うモードです。

・使用／不使用の設定を「不使用」から「使用」へ変更する場合、過去にパスワードを弊社出荷時設定から変更している場合は、次項⑥の「パスワード設定画面」にて設定されているパスワードを事前に確認することをお勧めします。

・パスワードに関する注意事項は「4．3（1）パスワード」を参照ください。



・現在の値が表示され、選択 スイッチを実行することにより左端1桁目が点滅します。

・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。

・入力完了後、選択 を実行します。（値が点滅から点灯に変わります）

・整定変更（書込）を行う場合は、運用 スイッチを実行します。

・整定変更を行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

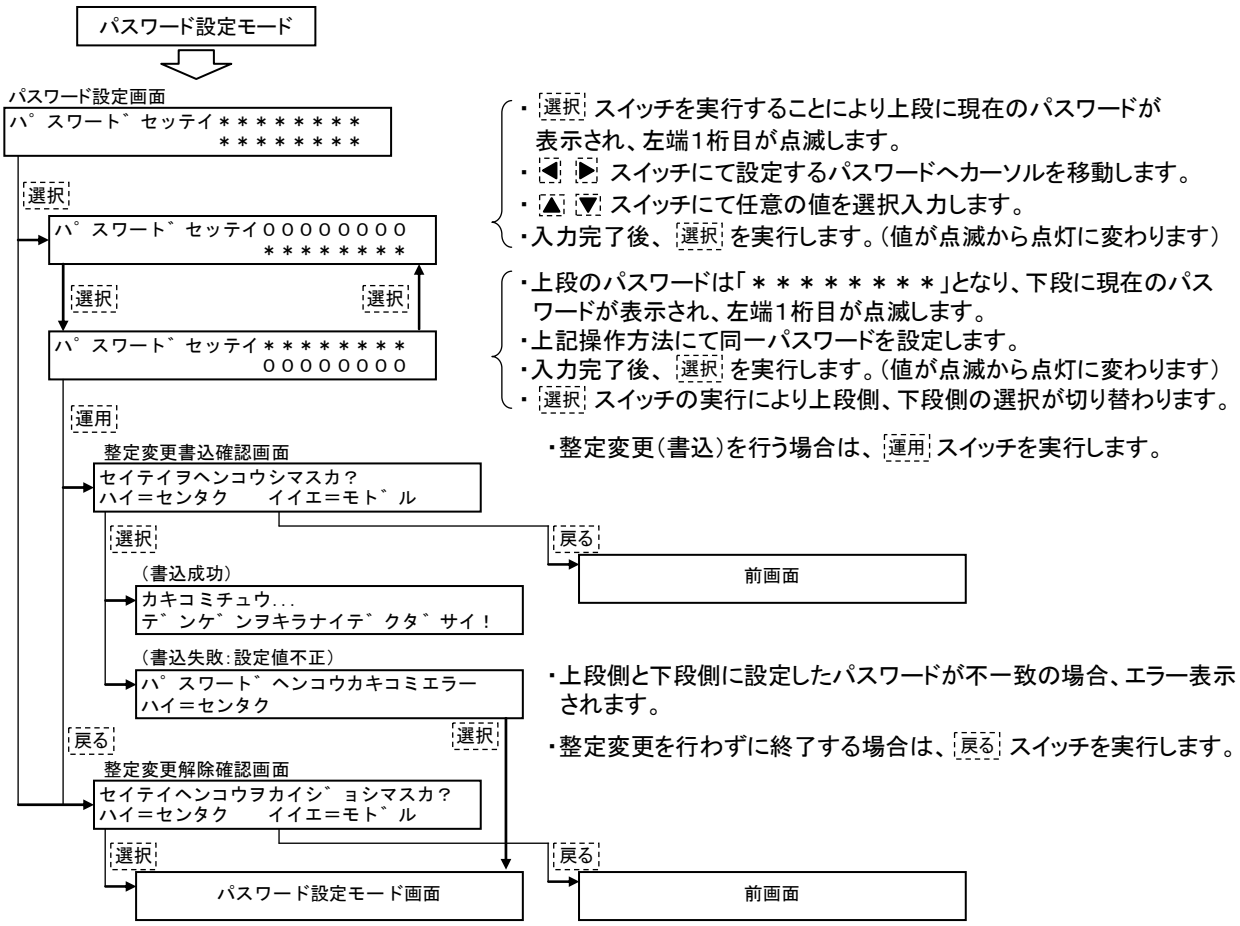
⑥パスワード設定

パスワードの設定を行うモードです。

・弊社出荷時のパスワード初期設定は「00000000」です。

・設定されているパスワード（任意設定値含む）は、パスワードの機能不使用時も記録・設定しています。

・パスワードに関する注意事項は「4．3（1）パスワード」を参照ください。



・選択 スイッチを実行することにより上段に現在のパスワードが表示され、左端1桁目が点滅します。

・◀ ▶ スイッチにて設定するパスワードへカーソルを移動します。

・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。

・入力完了後、選択 を実行します。（値が点滅から点灯に変わります）

・上段のパスワードは「＊＊＊＊＊＊＊＊」となり、下段に現在のパスワードが表示され、左端1桁目が点滅します。

・上記操作方法にて同一パスワードを設定します。

・入力完了後、選択 を実行します。（値が点滅から点灯に変わります）

・選択 スイッチの実行により上段側、下段側の選択が切り替わります。

・整定変更（書込）を行う場合は、運用 スイッチを実行します。

・上段側と下段側に設定したパスワードが不一致の場合、エラー表示されます。

・整定変更を行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

(5)テスト

①出力接点強制動作

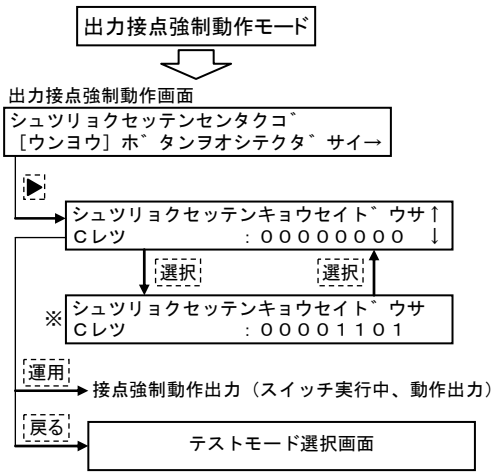
出力接点の強制動作を行うモードです。

・強制動作は出力接点を基準としています。{接点構成整定モード(プログラマブル出力接点)にて保護要素割付を任意に変更されていても強制動作は出力接点番号が基準となります}

・強制動作は、図3．4の外部接続例にある出力接点端子番号の「C」列(X01～X06)を設定します。

・強制動作の設定は、「C」列及び「E」列の複数設定や同一列内の出力接点も選択設定することが可能です。

・強制動作させる接点を選択後、運用 スイッチを押している間、動作出力します。



・現在の値が表示され、選択 スイッチを実行することにより右端1桁目が点滅します。

・◀ ▶ スイッチにて動作させる接点割付部分へカーソルを移動します。

・▲ ▼ スイッチにて任意の値を選択入力します。
(動作させる接点は「1」を、動作させない接点は「0」を選択します)

・入力完了後、選択 を実行します。(値が点滅から点灯に変わります)

・強制動作を行う場合は、運用 スイッチ実行します。
(接点は、運用 スイッチを押している間、動作出力します)

・運用 実行後、継続して強制動作の操作をする場合は上記操作を繰り返します。終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

・強制動作を行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

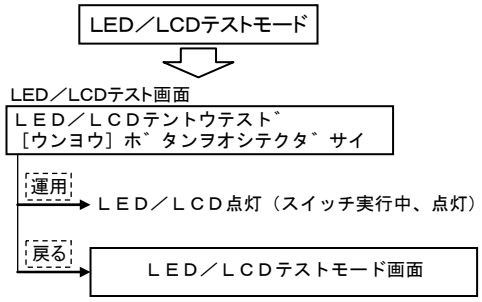
※：液晶表示部での接点及び列割付

⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①
C列			X06	X05	X04	X03	X02	X01

設定禁止(「0」固定)
⑦及び⑧に動作出力選択設定しても動作しません。

②LED／LCDテスト

LED及びLCDの点灯テストを行うモードです。テスト時は、表示項目名の無いLEDもテスト対象となります。



・運用 スイッチを実行しますとLED及びLCDが点灯します。

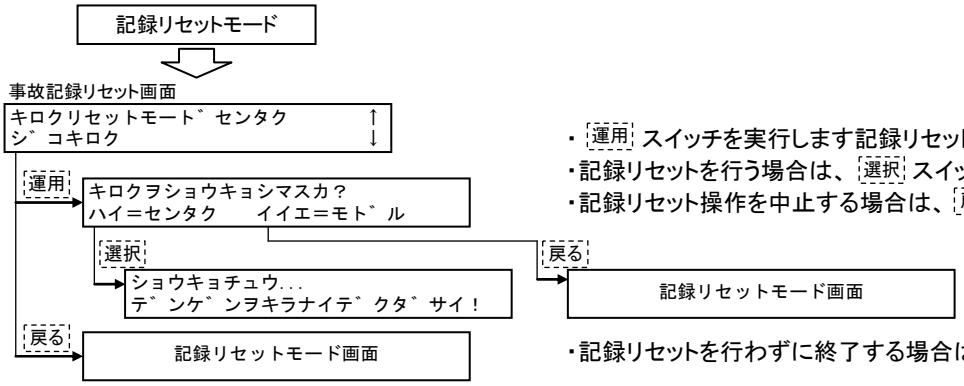
・運用 スイッチを押している間、点灯します。

・点灯テストを終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

(6)記録リセット

①事故記録リセット

事故記録(動作要素、動作値及び入力波形)のリセットを行うモードです。

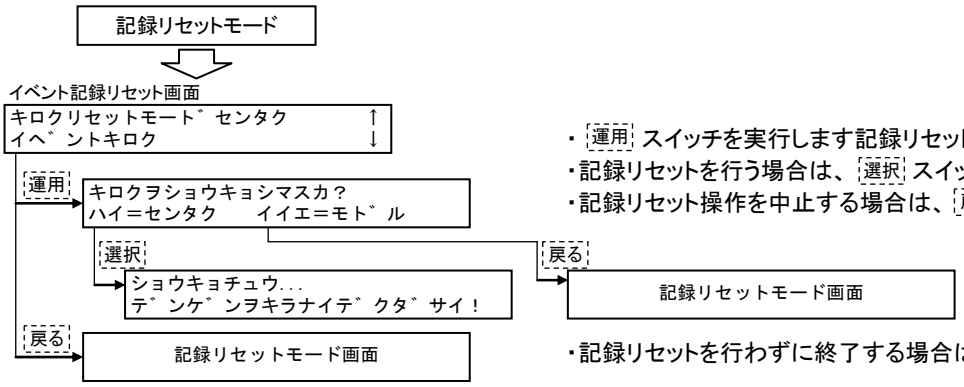


・運用 スイッチを実行します記録リセット確認画面が表示されます。
・記録リセットを行う場合は、選択 スイッチを実行します。
・記録リセット操作を中止する場合は、戻る スイッチを実行します。

・記録リセットを行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

②イベント記録リセット

イベント記録のリセットを行うモードです。

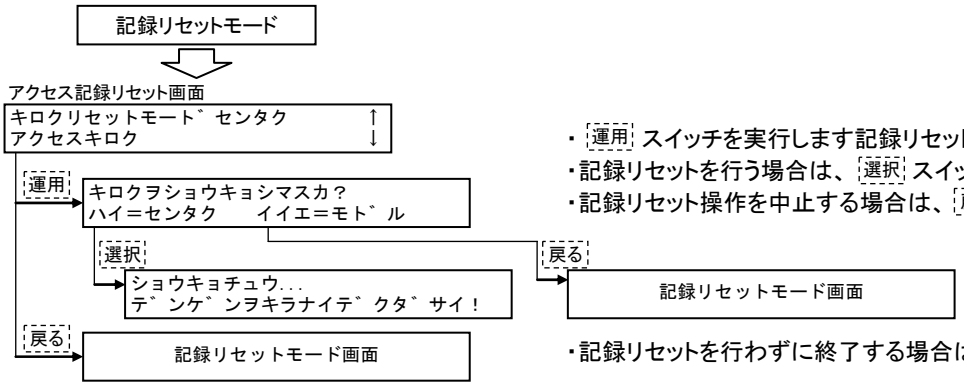


・運用 スイッチを実行します記録リセット確認画面が表示されます。
・記録リセットを行う場合は、選択 スイッチを実行します。
・記録リセット操作を中止する場合は、戻る スイッチを実行します。

・記録リセットを行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

③アクセス記録リセット

アクセス記録のリセットを行うモードです。

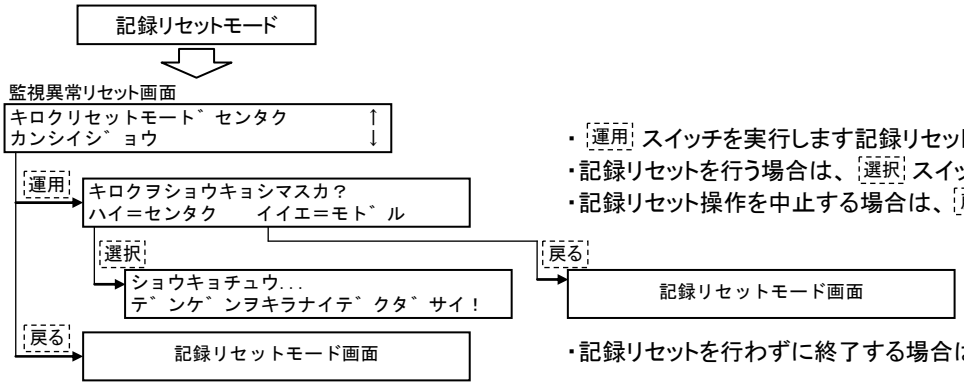


・運用 スイッチを実行します記録リセット確認画面が表示されます。
・記録リセットを行う場合は、選択 スイッチを実行します。
・記録リセット操作を中止する場合は、戻る スイッチを実行します。

・記録リセットを行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

④監視異常リセット

監視異常のリセットを行うモードです。

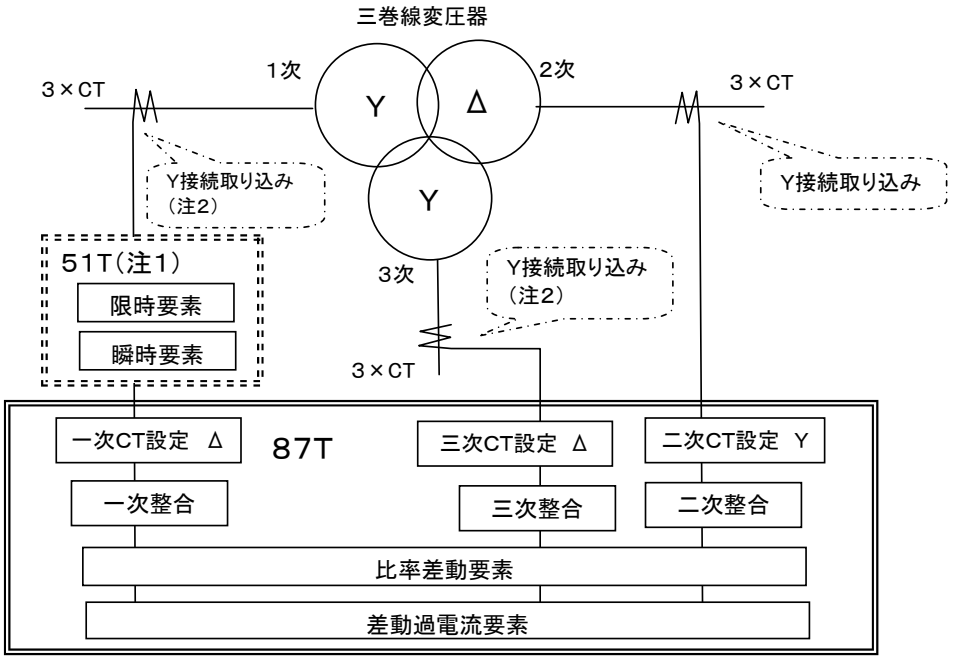


・運用 スイッチを実行します記録リセット確認画面が表示されます。
・記録リセットを行う場合は、選択 スイッチを実行します。
・記録リセット操作を中止する場合は、戻る スイッチを実行します。

・記録リセットを行わずに終了する場合は、戻る スイッチを実行します。

5. 形名、保護要素他

形　　名	CAC2－A31D2形 変圧器保護継電器
準 拠 規 格	JEC2500, JEC2501, JEC2510, JEC2515
保 護 要 素	比率差動要素(87T)　×3相
	差動電流監視(87T)　×1
	差動過電流要素(87T)　×3相
	過電流限時(51T)　×3相
	過電流瞬時(51T)　×3相



(注1)本継電器を 2 重化して使用する場合以外は、51T 要素を不使用設定として外部に別継電器(弊社製 COC3-A01D1)を設置してください。(本継電器が故障した場合、主保護87T と後備51T 両方の機能停止となるケースがあるため)

(注2)変圧器巻線がＹ接続では従来の継電器ではCTをΔ接続としてリレー取り込みとしていましたが、リレー側でY→Δ変換を行いますのでCTをY接続取り込みとすることが可能です。この場合は、CT設定を　Δ(Yd1 又は Yd11)設定としてください。

Δ(Yd1)設定の場合:　整定時液晶表示部には「D(Ia-Ic)」と表示され、
リレー内部で(Ia-Ic)／√3、(Ib-Ia)／√3、(Ic-Ib)／√3　の Y→Δ変換を行います。

Δ(Yd11)設定の場合:　整定時液晶表示部には「D(Ia-Ib)」と表示され、
リレー内部で(Ia-Ib)／√3、(Ib-Ic)／√3、(Ic-Ia)／√3　の Y→Δ変換を行います。

6．機能

6．1　保護機能

（1）保護要素の整定範囲(※61)及びステップ

形　　名				CAC2－A31D2形変圧器保護継電器
87T	使用／不使用(※62)			不使用*－使用
	外部CT接続設定（※64）		1次CT	Y（Y接続）*　、　D（Ia－Ic）（Δ（Yd1）接続）、D（Ia－Ib）（Δ（Yd11）接続）
			2次CT	
			3次CT	
	整合整定		1次	2．2*～12．5A（0．1Aステップ）
			2次	
			3次	
	比率差動	動作電流		20*～50%（1%ステップ）
		比率		20*～50%（1%ステップ）
		第2高調波抑止率		10*～30%（1%ステップ）
		動作時間		DT（定限時50ms以下）*、NI（反限時500%0．23s）
		差動電流監視		整合整定×動作電流×80%　固定
	差動過電流	差動過電流		5*～12倍（1倍ステップ）
		動作時間（※63）		0．0（INST）*－0．1～0．5s（0．1sステップ）
51T	使用／不使用(※62)			不使用*－使用
	限時特性	動作値		1．0*～12．0A（0．1Aステップ）
		動作時間特性		NI01*（反限時特性全12種類）
		動作時間倍率		0．25*～50．00（0．01ステップ）
	瞬時特性	動作値		2*～80A（1Aステップ）
		動作時間（※63）		0．0（INST）*－0．1～0．5s（0．1sステップ）

※61：弊社出荷時整定は＊印の値です。

※62：「不使用」に整定しますと、その要素のみ不使用となります。

※63：「瞬時(INST)」整定時の液晶表示部の表示は「0．0」となります。

※64：「△（Yd1）接続」、「△（Yd11）接続」時の液晶表示部の表示は、
それぞれ「D（Ia-Ic）」、「D（Ia-Ib）」となります。

（2）各保護要素説明

①87T

図6．1に比率差動要素、差動過電流要素の内部機能ブロック図を示します。

比率抑制付差動要素、第2高調波（2f）抑止要素と差動過電流要素を各々3巻線に対し独立で構成しています。

比率抑制付差動要素は、図6．2の比率差動特性により、変圧器内外部の故障を判定するもので、変圧器投入時に発生する励磁突入電流を検出する第2高調波抑止要素の動作条件と組合せて出力するようにしています。また内部の重故障検出用に瞬時動作の差動過電流要素も設けています。

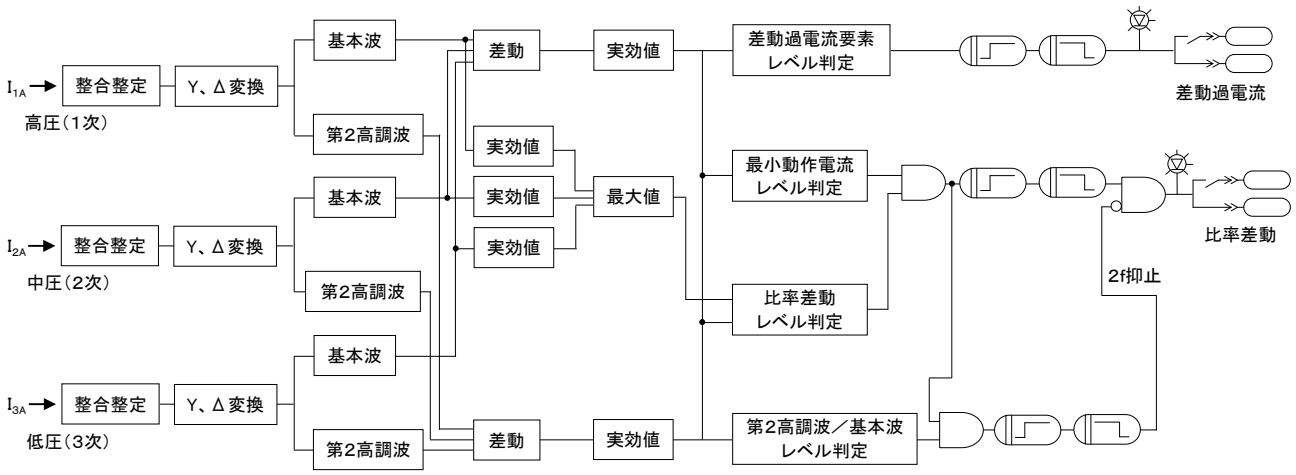


図6．1　比率差動要素・差動過電流要素機能ブロック図（1相分）

a. CT整合整定

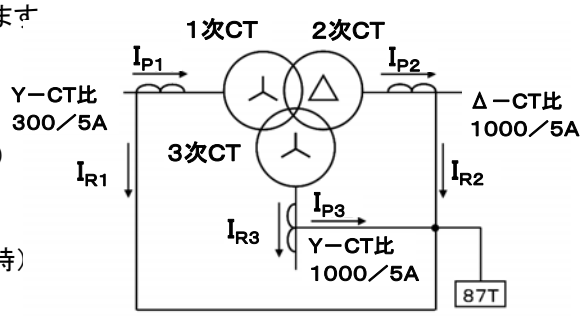
変圧器の変圧比及び接続方法に応じて高圧（1次）、中圧（2次）及び低圧（3次）に流れる電流が異なるので、それを補正して高圧、中圧及び低圧の継電器入力が同じになるようにCT比及びCTの接続方法（Δ、Y）を決めます。

しかし、大きさについては完全に補正することは難しいので、継電器内部において補正を行うCT整合整定を設けて、高圧、中圧及び低圧の電流値を合わせます。

整合整定は、変圧器の定格運転時の入力電流にリレーの（定格電流÷整合整定値）を掛けて高圧及び低圧が、継電器の定格電流に近づくように値を決めます。

b. CT整合整定の計算に必要なデータ

・保護する変圧器の定格容量（kVA）
・変圧器の各定格電圧（高圧：V_1、中圧V_2、低圧：V_{L3}）
・線路CTの変成比
・線路CTの励磁特性（必ずしも必要ではない）
・CT巻線抵抗を含む線路CT片道導線抵抗（25℃の時）
・線路CT接続法



整定計算用変圧器回路例

c. CT比の選び方

定格容量においてCT二次電流が以下の範囲に収まるようにCT比を選択下さい。

$$2.2A \leq I_R < I_n \times 2$$

I_P：定格出力時のCT一次電流

I_R：定格出力での継電器入力電流（I_{R1}：高圧側、I_{R2}：中圧側、I_{R3}：低圧側）

I_T：整合整定値（I_{T1}：高圧側、I_{T2}：中圧側、I_{T3}：低圧側）

In：定格電流

d. CT接続（Δ、Y）設定

本継電器では変圧器の巻線仕様により外部CT接続設定を実施下さい。
変圧器の巻線仕様（1次Y、2次Δ、3次Y）の場合に1次、2次、3次間で電流位相が異なるため、
外部CT接続により電流位相の整合をとる必要があります。
例えば、従来継電器では変圧器の巻線仕様が[1次 Y／2次**Δ（Yd1）**／3次 Y]の場合、
1次側外部CT：Δ接続、2次側外部CT：Y接続、3次側外部CT：Δ接続としてリレー入力を取り込んでいますが、本継電器は、CT接続（Δ、Y）設定を継電器内部のソフトウェアにより行えるため、変圧器の巻線仕様に関わらず 1次側、2次側、3次側の全ての外部CTの接続をY接続にして入力を取り込むことができます。
具体例は次項の表6．2～6．3をご参照下さい。

表6．2 ［1次：Y vs 2次：**Δ（Yd1）** vs 3次巻線：Y （A相）］の設定

変圧器の巻線仕様	実際の外部CT接続	外部CT接続設定	リレー入力	リレー処理
1次（Y）	Y取り込み	Δ（Yd1）	Ia、Ic	（Ia－Ic）/√3 を内部で演算し、動作判定
	Δ取り込み	Y	Ia	そのままの入力で動作判定
2次（Δ）	Y取り込み	Y	Ia	そのままの入力で動作判定
3次（Y）	Y取り込み	Δ（Yd1）	Ia、Ic	（Ia－Ic）/√3 を内部で演算し、動作判定
	Δ取り込み	Y	Ia	そのままの入力で動作判定

Yd1：Y－Δ結線間位相変位30°遅れ

表6．3 ［1次：Y vs 2次：**Δ（Yd11）** vs 3次巻線：Y （A相）］の設定

変圧器の巻線仕様	実際の外部CT接続	外部CT接続設定	リレー入力	リレー処理
1次（Y）	Y取り込み	Δ（Yd11）	Ia、Ib	（Ia－Ib）/√3 を内部で演算し、動作判定
	Δ取り込み	Y	Ia	そのままの入力で動作判定
2次（Δ）	Y取り込み	Y	Ia	そのままの入力で動作判定
3次（Y）	Y取り込み	Δ（Yd11）	Ia、Ib	（Ia－Ib）/√3 を内部で演算し、動作判定
	Δ取り込み	Y	Ia	そのままの入力で動作判定

Yd11：Y－Δ結線間位相変位30°進み

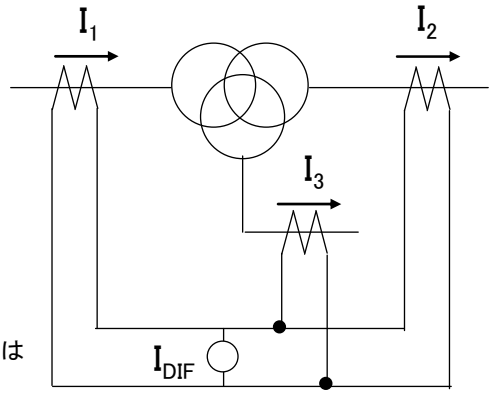
e. 比率

トランスの内部故障を検出するためには、トランス高圧側及び低圧側の差電流の大きさで判定（差動保護）すればよいのですが、一般的には、大電流時のCTの誤差などを考慮し、その回路に流れている電流に対する差電流の割合で動作判定をする比率差動保護が行われています。本継電器の比率の定義は下記のとおりです。

$$\tau = \frac{I_{DIF}}{I_{RES}} \times 100\ \%$$

I_{DIF}：差動電流
I_{RES}：抑制電流
τ ：比率

差動電流：高圧側電流－低圧側電流
（一般的に健全状態では高圧側が流入電流で、低圧側が流出電流となることが前提条件）
抑制電流：｜高圧側電流の絶対値｜と｜低圧側電流の絶対値｜の最大値



なお、継電器内部では以下の通りに演算されます。
・比率差動特性

$$\frac{(I_1 \bullet I_n / I_{T1} + I_2 \bullet I_n / I_{T2} + I_3 \bullet I_n / I_{T3})}{(I_1 \bullet I_n / I_{T1}\ 、I_2 \bullet I_n / I_{T2}\ 、I_3 \bullet I_n / I_{T3}\ ) \text{の最大値}} \geq \tau$$

・最小動作電流

$$I_{DIF} = (I_1 \bullet I_n / I_{T1} + I_2 \bullet I_n / I_{T2} + I_3 \bullet I_n / I_{T3}) \geq I_{OP} = I_n \times \text{動作電流整定}$$

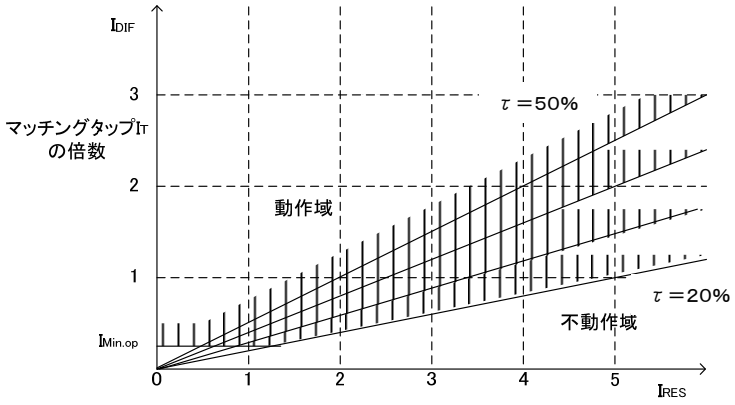
例えば、I_2＝0[A]、I_3＝0[A]とすることにより、高圧側端子での最小動作電流 I_{OP} は

$$I_1 \geq I_n / (I_n / I_{T1}) \times \text{動作電流整定} \rightarrow I_1 \geq I_{T1} \times \text{動作電流整定}$$

となります。

f. 内部故障時

内部故障時には、差動電流I_{DIF}の動作力が抑制電流I_{RES}の抑制力を上回り、比率抑制付差動要素が高速動作します。
また、過大電流が流れる内部故障時には、差動過電流要素が瞬時動作します。



I_{DIF} ： $I_1 \bullet I_n / I_{T1} + I_2 \bullet I_n / I_{T2} + I_3 \bullet I_n / I_{T3}$
I_{RES} ： $I_1 \bullet I_n / I_{T1}$ 、$I_2 \bullet I_n / I_{T2}$ 、$I_3 \bullet I_n / I_{T3}$ の最大値
$I_{MIN \cdot OP}$ ： $I_n \times$動作電流整定
τ：比率
I_1、I_2、I_3：外部CTの2次側電流
I_n：定格電流
I_{T1}、I_{T2}：整合整定

図6．2 比率差動特性図

g. 外部故障時

外部故障時、線路CTが飽和せずCT誤差がなければ差動電流は生じませんので動作しません。

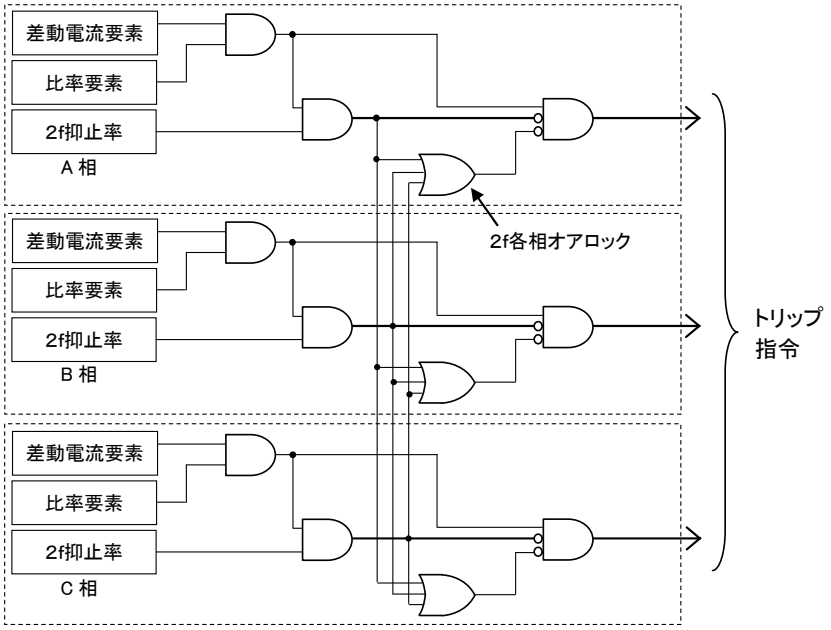
また、外部重故障時に大きな貫通電流が流れてCT飽和が起こっても、比率差動方式を採用していますので

誤動作しにくくなります。

h. 励磁突入電流流入時

励磁突入電流には、表6．4に示すように第2高調波が多く含まれますが、内部故障電流にはあまり含まれいことから、この有異差を利用して第2高調波抑止要素を設けて変圧器励磁時の不要応動を阻止しております。第2高調波抑止要素は、第2高調波分が基本波分に対して2f抑止率の整定値以上含有しているとき動作し、比率差動要素の動作を阻止し、励磁突入電流による誤動作を防止しています。

また、第2高調波抑止要素による比率差動要素のロックの方式として、各相オアロック方式（いずれかの相で2fを検出したら、全相ロックする）としています。（図6.3参照）



※差動電流要素の検出レベルは、
最小動作電流整定（20%）×0．8＝16%
で固定としております。

※2f各相オアロックの成立条件は以下としております。
・差動電流要素、比率要素≧動作値
・2f抑止率≧整定値

図6．3　比率差動要素の2f各相オアロック方式ブロック図

表6.4　励磁突入電流及び内部故障電流波形調波分析例

	励磁突入電流			内部故障電流	
	1サイクル目	2サイクル目	8サイクル目	CT不飽和	CT飽和
直流分	58	58	58	38	0
基本波	100	100	100	100	100
第2高調波	62	63	65	9	4
第3高調波	25	28	30	4	32
第4高調波	4	5	7	7	9
第5高調波	2	3	3	4	2

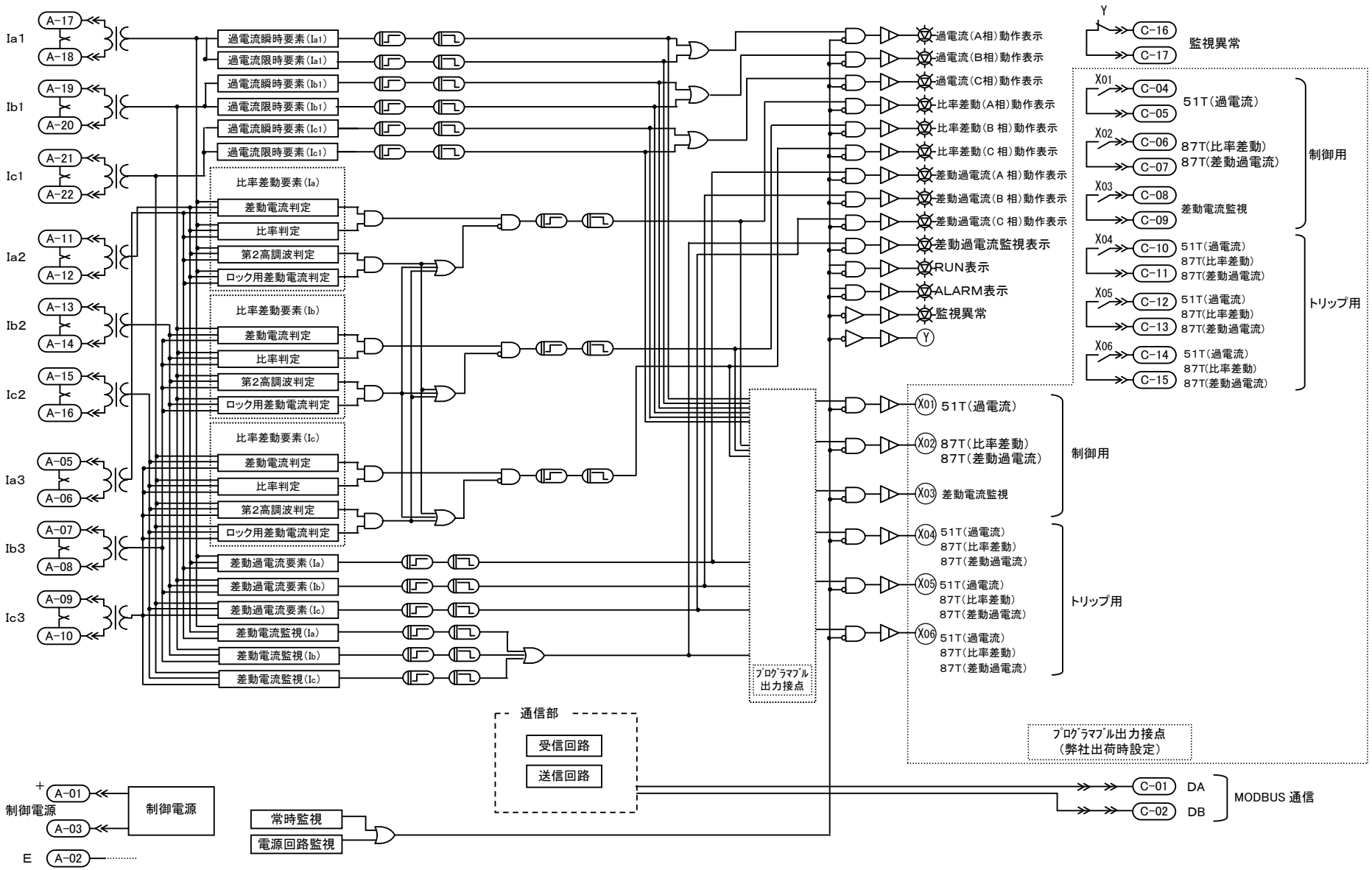


図6．4　CAC2－A31D2　内部機能ブロック図

i. 整合整定の計算例

変圧器の定格を以下として、計算例を示します。

	定格電力	定格電圧	外部CT接続	
			方法	整定
高圧側(Y)	10MVA	22kV	Y	Δ
中圧側(Δ)	10MVA	6.6kV	Y	Y
低圧側(Y)	1MVA	3.3kV	Y	Δ

I_P:定格出力時のCT一次電流

I_R:定格出力での継電器入力電流(I_{R1}:高圧側、I_{R2}:中圧側、I_{R3}:低圧側)

I_T:整合整定値(I_{T1}:高圧側、I_{T2}:中圧側、I_{T3}:低圧側)

In:定格電流

	高圧側(Y)	中圧側(Δ)	低圧側(Y)
I_P	$\frac{10MVA}{22kV\times\sqrt{3}}=262A$	$\frac{10MVA}{6.6kV\times\sqrt{3}}=874A$	$\frac{1MVA}{3.3kV\times\sqrt{3}}=174A$
設置CT比	$\frac{300A}{5A}=60$	$\frac{1000A}{5A}=200$	$\frac{1000A}{5A}=200$
I_R	$\frac{262A}{60}=4.37A$ 中圧側の定格電力を基準に補正 $4.37A\times\frac{10MVA}{10MVA}=4.37A$	$\frac{874A}{200}=4.37A$	$\frac{174A}{200}=0.87A$ 中圧側の定格電力を基準に補正 $0.87A\times\frac{10MVA}{1MVA}=8.7A$
I_T	4.37A ⇒ 4.4A	4.37A ⇒ 4.4A	8.7A ⇒ 8.7A

※I_Rは定格電力を考慮し補正を行って下さい。(上記の例では中圧側を基準としております)

※I_TはI_Rに最も近い値を選択して下さい。

I_Rが整合整定の範囲から外れる場合を以下に示す。

整合整定から外れるところ、例えばI_R=2.0Aの場合はI_T=2.2A、
I_R=13.0Aの場合はI_T=12.5Aとし、他の整合整定も再整定して下さい。
(計算例はI_{R1}=2.0Aの場合を示す。)

・中圧側の整合整定を再検討

$$\frac{I_{R1}}{I_{T1}}=\frac{I_{R2}}{I_{T2}}\Leftrightarrow I_{T2}=\frac{I_{T1}}{I_{R1}}\times I_{R2}\cong 6.9$$

・低圧側の整合整定を再検討

$$\frac{I_{R1}}{I_{T1}}=\frac{I_{T3}}{I_{T3}}\Leftrightarrow I_{T3}=\frac{I_{T1}}{I_{R1}}\times I_{R3}\cong 6.7$$

以下、再検討後の整合整定を示します。.

	高圧側	中圧側	低圧側
I_R	2.0A	6.24A	6.11A
I_T	2.0 ⇒ 2.2A	6.24A ⇒ 6.9A	6.11A ⇒ 6.7A

j. 最小動作値Min. opの整定

変圧器や継電器、外部接続CT等の誤差を以下として、Min. opの設定を行います。

・変圧器のタップ変動誤差
10%(定常時)

・保護継電器の動作値誤差
動作値±10%

・外部接続CTの誤差

・ミスマッチによる誤差

$$\text{定常時}=\sqrt{(\text{比誤差})^2+(\text{位相誤差})^2}$$
$$=\sqrt{(1)^2+(\sin(1°))^2}=1\%$$

	高圧側	中圧側	低圧側
I_R	2. 0A	6. 24A	6. 11A
I_T	2. 0 ⇒ 2. 2A	6. 24A ⇒ 6. 9A	6. 11A ⇒ 6. 7A

高圧側vs中圧側のミスマッチ誤 差

$$=\frac{\left|I_{R1}/I_{R2}-I_{T1}/I_{T2}\right|}{S}$$
$$=\frac{|0.320-0.318|}{0.32}=0.31\%$$

高圧側vs低圧側のミスマッチ誤 差

$$=\frac{\left|I_{R1}/I_{R3}-I_{T1}/I_{T3}\right|}{S}$$
$$=\frac{|0.327-0.328|}{0.328}=0.3\%$$

中圧側vs低圧側のミスマッチ誤 差

$$=\frac{\left|I_{R2}/I_{R3}-I_{T2}/I_{T3}\right|}{S}$$
$$=\frac{|0.979-0.971|}{0.979}=0.82\%$$

これら4つの誤差値及びMin. opを加算したものを定常時差動誤差αとします。

α＝10%＋10%＋1%＋0. 82%＋Min. op×0. 1

また、定常時誤差により動作しないために、Min. opに裕度を設けます。

以下、裕度の定義式です。

$$\text{裕度}=\frac{\text{Min. op}}{\alpha}$$ (裕度の目安は1. 5～2. 0以上)

よって、仮に裕度を1. 5とすると、Min. opは38. 5%⇒**39%**となります。

k. ミスマッチ率の計算

$$\text{ミスマッチ}=\frac{\left|I_{RH}/I_{RL}-I_{TH}/I_{TL}\right|}{S}\times 100\ \%$$

ここでSはI_{RH}/I_{RL}とI_{TH}/I_{TL}の**小さい方**を示します。

タップ切換付変圧器の場合は、タップ中央位置における定格値を基準として整定を行います。

この際のミスマッチ率は、タップ切換器のタップ変更によるミスマッチも加えなければなりません。

以上のように計算したミスマッチ率が15%を越えないよう適当なタップを選んで下さい。

l. CT動作の特性検討

CT誤差の計算には、CT巻線抵抗を含めた全負担電圧から決定できます。全負担は以下の式により決定します。

Z_T＝CT二次側巻線抵抗＋継電器負担

＝1．13R_L＋継電器負担（Y－CTの場合）

Δ－CTの場合のZ_Tはこの3倍となります。尚、上式のR_Lの係数1．13は故障継続時間中の温度上昇による抵抗値の増加を加味するためのものです。この全負担値に故障電流を乗じて得た全負担電圧によりCT励磁電流を励磁特性から推定し、この線路CTの比誤差（2次電流に対するパーセンテージ）とミスマッチ率とを加えた誤差が外部故障が継続中、継電器の比率整定値（20～50%）を越えないものであれば適当です。

m. 比率 τ の整定

変圧器や継電器、外部接続CT等の誤差を以下として、τ の設定を行います。

・変圧器のタップ変動誤差
10%（外部事故時）

・保護継電器の比率特性誤差
比率整定±5%

・外部接続CTの誤差
10%（外部事故時）

・ミスマッチによる誤差
0．8%

これら4つの誤差値を加算したものを外部事故時誤差 β とします。

β ＝10%＋10%＋5%＋0．82%

また、外部事故時誤差により動作しないために、τ に裕度を設けます。

以下、裕度の定義式です。

裕度＝$\frac{\tau}{\beta}$ （裕度の目安は1．5～2．0以上）

よって、仮に裕度を1．5とすると、τ は38．7%⇒**<u>39%</u>**となります。

n. 差動過電流要素の調整

本要素は励磁突入電流以上に整定下さい。

I_T×差動過電流の動作整定 ＞ 励磁突入電流

②51T

過電流要素の動作について、図 6.5 に過電流要素の内部機能ブロック図にて説明します。

限時要素は、各相において入力電流と動作整定値とのレベル判定をおこない、動作レベル以上であれば、入力電流量と動作時間特性の整定値に応じた限時動作タイマー時間経過後に動作信号を出力します。

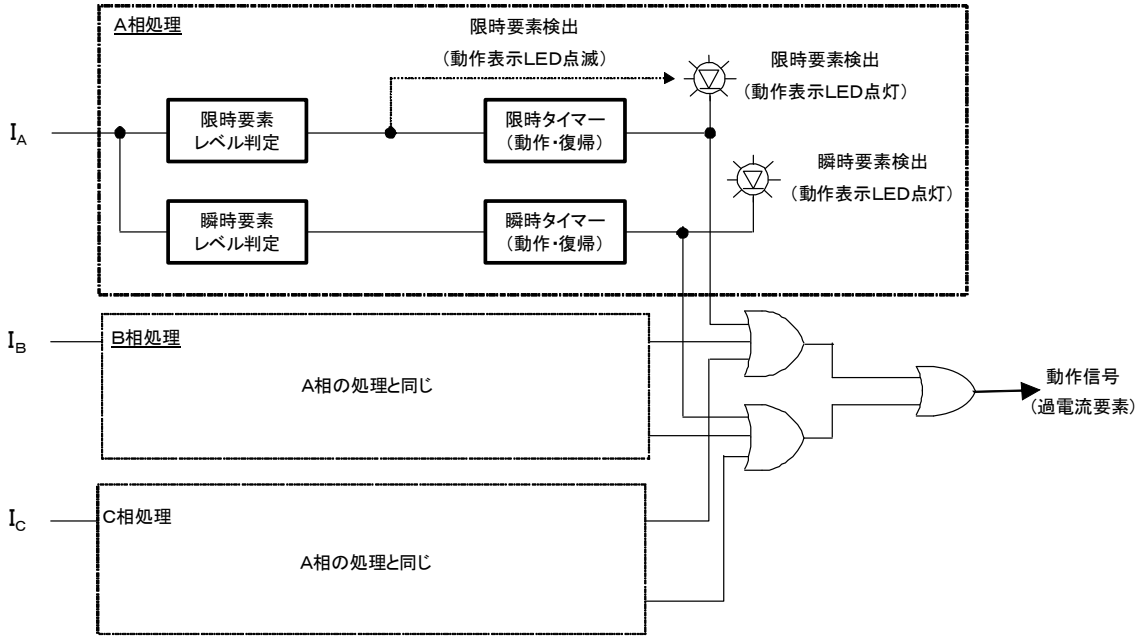


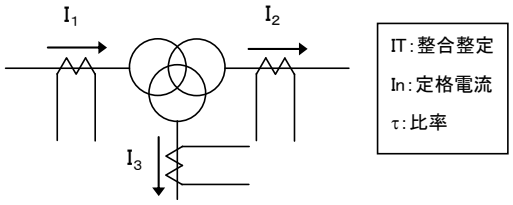
図6．５ 過電流要素 内部機能ブロック図

瞬時要素は、限時要素と同様に入力電流と動作整定値とのレベル判定をおこない、瞬時動作タイマー時間経過後に動作信号を出力します。

（3）特性

共通保証条件	(1) 定格周波数 (2) 周囲温度：20℃±10℃ (3) 制御電源電圧：定格電圧 (4) CT接続設定：1次～3次まで同じ設定	特に指示のない限り、保証条件は左記とします。
補　　足		

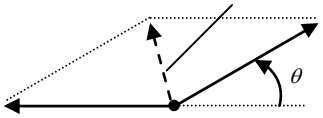
表6．5　保護要素の保証条件

項目		保証条件	保証性能
動作値	比率差動（87T）	共通保証条件	Iop±5%以内（Iop＝I_T×動作電流）
	差動過電流（87T）		Iop±5%以内（Iop＝I_T×差動過電流）
	過電流（51T）	共通保証条件	整定値±5%以内
比率特性	比率差動（87T）	共通保証条件 継電器内では以下の通り演算を行います。  $\frac{I_1 \bullet I_n / I_{T1} + I_2 \bullet I_n / I_{T2} + I_3 \bullet I_n / I_{T3}}{I_{RES}} \geq \tau$ ここで、I_{RES}は$I_1 \cdot I_n/I_{T1}$、$I_2 \cdot I_n/I_{T2}$、$I_3 \cdot I_n/I_{T3}$の内の最大のもの	流入電流を固定、流出電流を可変とし 流入電流＞流出電流の条件で試験下さい。 また、流入電流は流出電流＝IT×200%とした時の値にして下さい。 以下に管理値を示します。 公称値（流出電流）±5%以内
復帰値	比率差動（87T）	共通保証条件	Iop×90%以上（Iop＝IT×動作電流）
	差動過電流（87T）		Iop×95%以上（Iop＝IT×差動過電流）
	過電流（51T）		整定値×95%以上
動作時間	比率差動（87T）	共通保証条件 整合整定＝最小　動作電流＝最小 比率＝最小　動作特性＝全特性 電流＝0A→Iop×300、500、1000%（Iop＝IT×動作電流）	瞬時の場合、50ms以内 反限時の場合 N＝300%：0．32[sec] ± 10% N＝500%：0．23[sec] ± 10% N＝1000%：0．16[sec] ± 30ms
	差動過電流（87T）	共通保証条件 整合整定＝最小 差動過電流＝最小　比率＝最小 電流＝0A→Iop×300%（Iop＝IT×差動過電流）	0．0（INST）の場合、40ms以下 0．1～0．5sの場合、整定値±25ms以内
	過電流限時（51T）	共通保証条件　整定値＝最小 動作時間倍率＝10　動作特性＝全特性 電流＝0A→整定値×300、500、1000%	表6．8～表6．19を参照
	過電流瞬時（51T）	共通保証条件　整定値＝最小 電流＝0A→整定値×200%	0．0（INST）の場合、40ms以下 0．1～0．5sの場合、整定値±25ms以内
復帰時間	比率差動（87T）	共通保証条件 整合整定＝最小　動作電流＝最小 電流＝Iop×300%（Iop＝IT×動作電流）→0A	200±25ms
	差動過電流（87T）	共通保証条件 整合整定＝最小　差動過電流＝最小 電流＝Iop×300%（Iop＝IT×差動過電流）→0A	
	過電流限時（51T）	共通保証条件 整定値＝最小　動作時間倍率＝10 電流＝整定値×300%→0A	
	過電流瞬時（51T）		

<table>
<tr>
<td>位相特性</td>
<td>比率差動
（87T）</td>
<td>共通保証条件
整合整定＝各整定　動作電流＝各整定
比率＝20、35、50%　差動過電流＝各整定
電流＝整合整定×200%

○位相がずれていない状態

入力が同じ値であれば、動作しない

○位相がずれた状態
破線矢印は差動電流
 

片端の位相を基準とする

入力が同じ値でも、
位相がずれた場合、差動電流が
発生しているように見える</td>
<td>位相角ずれ θの許容角度
<table><tr><th>比率20%</th><th>比率35%</th><th>比率50%</th></tr><tr><td>±168．52</td><td>±159．84</td><td>±151．04</td></tr></table>
θの誤差は±5°　以内</td>
</tr>
<tr>
<td>第2高調波
抑止特性</td>
<td></td>
<td>共通保証条件
整合整定＝各整定　動作電流＝各整定
比率＝20、35、50%　差動過電流＝各整定
第2高調波抑止整定＝各整定
入力電流（基本波）＝IT×300%</td>
<td>第2高調波抑止整定±10%以内</td>
</tr>
</table>

表6．6の特性保証対象要素及び機能は特記の無い限り、過電流要素（51T）、比率差動要素（87T）となります。

表6．6　共通保証条件の変動に伴う保証性能誤差

項目	保証条件	保証性能
温度特性	周囲温度変動範囲　20℃（常温）±20℃	動作値 20℃における値の±5%以内
		動作時間 20℃における値の±10%以内
		位相 20℃における値の±5゜以内
	周囲温度変動範囲　20℃（常温）±30℃	動作値 20℃における値の±10%以内
		動作時間 20℃における値の±20%以内
		位相 20℃における値の±10゜以内
周波数特性	周波数変動範囲　定格周波数±5%	動作値 定格周波数における値の±5%以内
		動作時間 定格周波数における値の±10%以内
		位相 定格周波数における値の±10゜以内
制御電圧特性	制御電圧変動範囲　DC80～143V	動作値 定格電圧における値の±5%以内
		動作時間 定格電圧における値の±10%以内
		位相 定格電圧における値の±5゜以内
歪波特性	基本波に対して、第3，5，7高調波を30%重畳	動作値 基本波入力のみでの値の±10%以内

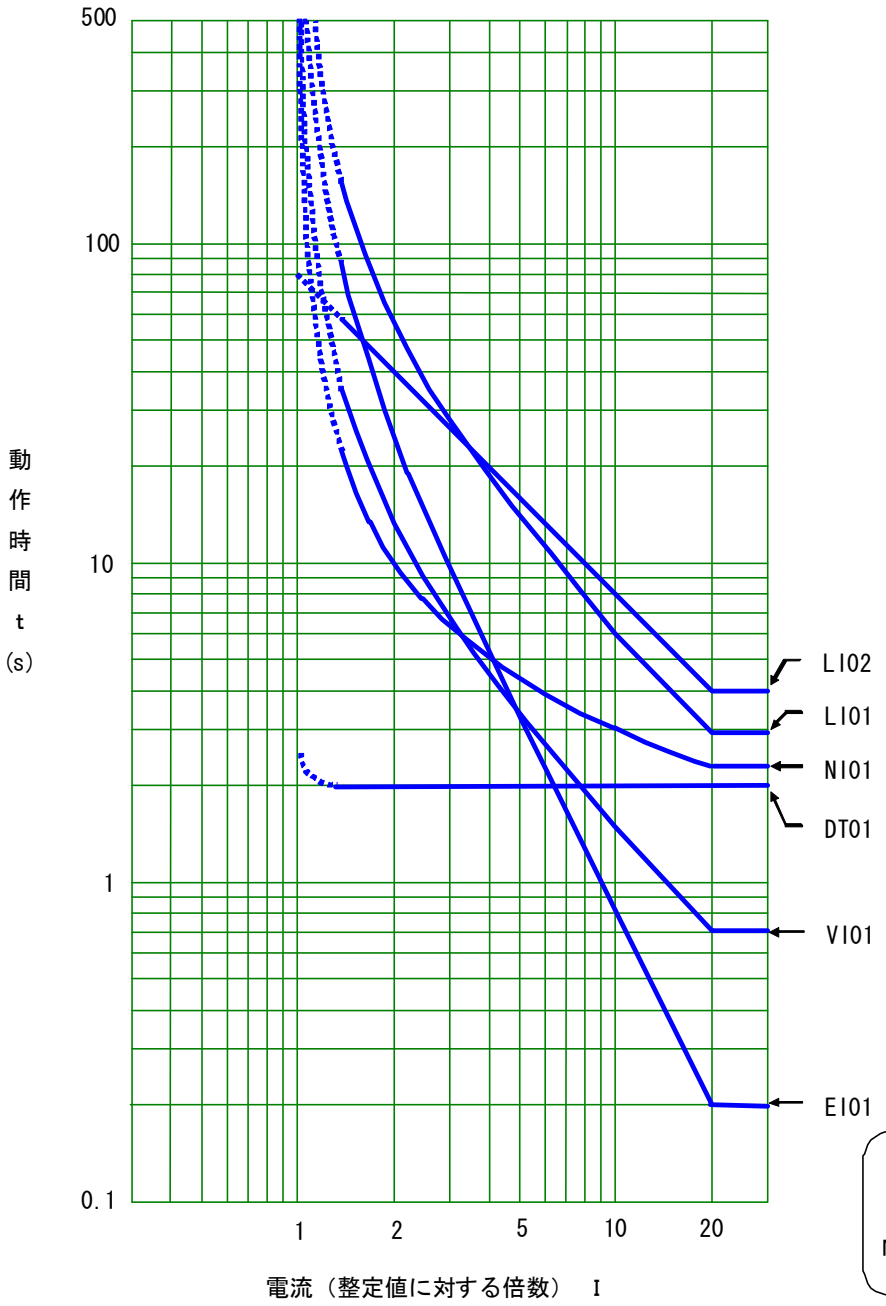
表6．7　環境性能試験における保証条件

項　目	保　証　条　件			保証性能
雷インパルス耐電圧	標準衝撃電圧波形 (1.2/50μs) 正負極性別各3回印加	4.5kV	・電気回路一括～対地間 ・計器用変成器回路相互間 ・計器用変成器回路～制御回路間 (但し、シリアル通信回路、ﾌｫﾄｶﾌﾟﾗDO 回路を除く)	性能上支障なし ※64
		3.0kV	・制御回路相互間 ・計器用変成器回路端子間 ・制御電源回路端子間 (但し、シリアル通信回路、ﾌｫﾄｶﾌﾟﾗDO 回路を除く)	
減衰振動波イミュニティ	・第1波波高値:2.5kV ・振動周波数　:1MHz±10% ・1/2 減衰時間:3～6 サイクル ・繰返し頻度:6～10 回／商用周波の1周期(非同期)試験回路出力 インピーダンス:200Ω±10%		変成器回路一括～対地間	誤動作・誤表示なし ※64
			制御電源回路一括～対地間	
			制御電源回路端子間	
サージイミュニティ	印加電圧:2kV　振動周波数:1MHz±10%　印加時間:2 秒 印加箇所:計器用変成器回路端子間 制御電源回路端子間 制御入出力回路端子間			誤動作・誤表示なし ※64
ファーストトランジェントバーストノイズ	印加電圧:±4kV　繰り返し周波数:2.5kHz 印加箇所:制御電源回路一括対地間			誤動作・誤表示なし ※64
	印加電圧:±2kV　繰り返し周波数:5.0kHz 印加箇所:計器用変成器回路一括対地間 制御入出力回路一括対地間			
放射無線周波電磁界イミュニティ	周波数範囲:80MHz～1GHz，1.7GHz～2.2GHz 80，160，450，900，1890MHz 電界強度:10V／m　振幅変調:1kHz、±80%			誤動作・誤表示なし ※64
無線周波電磁界(RF)伝導妨害イミュニティ	周波数範囲　150kHz～80MHz，27,68MHz 電圧レベル　10V 振幅変調:1kHz、±80%			誤動作・誤表示なし ※64
電力周波数磁界イミュニティ	磁界強度:30A／m　連続，300A／m　1 秒			誤動作・誤表示なし ※64
商用周波数イミュニティ	印加点:ライン－アース間　試験電圧　300V，試験時間 10s 印加点:ライン－ライン間　試験電圧　150V，試験時間 10s			誤動作・誤表示なし ※61
静電放電	通常運用で人が触れる場所 ・1ヶ所当り,1 秒以上の間隔をもって 10 回繰返す。 放電極性 ・正極及び負極 接触放電=8kV 気中放電=15kV		誤動作及び誤表示なし	誤動作・誤表示なし ※64
方形波インパルス	電圧:1kV±10%　2s パルス幅(Tw):100ns±30% パルス立上り時間(Tr):1ns±30%		変成器回路一括～対地間	誤動作・誤表示なし ※64
			制御電源回路一括～対地間	
			制御電源回路端子間 (ﾉｰﾏﾙﾓｰﾄﾞ)	
			制御入出力回路一括～対地間	

<table>
<tr><td rowspan="4">電波ﾉｲｽﾞ</td><td>150MHz／400MHz</td><td rowspan="4">左記周波数帯の出力5Wトランシーバのアンテナ先端を継電器に接触又は極端に接近させて、電波を連続的又は断続的に照射する。</td><td rowspan="4">誤動作・誤表示なし
※64</td></tr>
<tr><td>900MHz</td></tr>
<tr><td>PHS、携帯電話(800MHz 帯、1.8GHz 帯)</td></tr>
<tr><td>無線LAN(2.4GHz 帯、5GHz 帯)</td></tr>
<tr><td>制御電源異常</td><td>・制御電源開閉
・制御電源瞬断
・制御電源緩慢変動</td><td>左記周波数帯の出力5Wトランシーバのアンテナ先端を継電器に接触又は極端に接近させて、電波を連続的又は断続的に照射する。</td><td>誤動作・誤表示なし
※64</td></tr>
<tr><td>過負荷耐量</td><td colspan="2">・相電流回路 、零相電流回路(CT回路)
定格電流×40倍 1s 1min 間隔 2回印加
・電圧回路、零相電圧回路 (VT、EVT回路)
定格電圧×1.15倍 3h 1回印加
・制御電源回路
最大許容電圧 3h 1回印加</td><td>異常なし</td></tr>
<tr><td rowspan="2">絶縁抵抗</td><td rowspan="2">DC500Vメガー</td><td>・電気回路一括～対地間
(但し、シリアル通信回路を除く)</td><td>10MΩ以上</td></tr>
<tr><td>・回路相互間、接点極間
(但し、シリアル通信回路を除く)</td><td>5MΩ以上</td></tr>
<tr><td rowspan="2">耐圧</td><td>AC2000V
商用周波数 1min</td><td>・電気回路一括～対地間
・回路相互間(但し、シリアル通信回路を除く)</td><td rowspan="2">異常なし</td></tr>
<tr><td>AC1000V
商用周波数 1min</td><td>・接点端子間(極間)</td></tr>
<tr><td>振動</td><td colspan="2"><table>
<tr><td rowspan="2">振動数
[Hz]</td><td colspan="3">複振幅[mm]</td><td rowspan="2">加振時間[s]
(各方向共)</td><td colspan="3">加速度(参考)
[m/s²]</td></tr>
<tr><td>前後</td><td>左右</td><td>上下</td><td>前後</td><td>左右</td><td>上下</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5</td><td>2.5</td><td>30</td><td colspan="2">10</td><td>5</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4</td><td>600</td><td colspan="3">2</td></tr>
</table></td><td>誤動作・誤表示なし
※64</td></tr>
<tr><td>衝撃</td><td colspan="2">・衝撃加速度:294m／s²
・加衝方向 :前後、左右、上下の各3方向
・加衝回数 :3回</td><td>異常なし</td></tr>
<tr><td>防塵</td><td colspan="2">正面:IP51(IEC－60529), 正面以外:IP40(IEC－60529)
保護機能に影響を与えるような量の塵や水は進入せず</td><td>異常なし</td></tr>
</table>

※64:〔用語解説〕JEC2500－2010では「誤表示」及び「性能上支障なし」を下記の通り定義されています。
・「誤表示」:試験に関わる入力・影響量を除去又は現状に戻した後も誤った表示を保持していることをいう。
・「性能上支障なし」:当該試験後に機能・性能・特性に異常を生じていないことをいう。

過電流要素(51T)には、図6．5～6．6の計12種類の動作特性を内蔵されています。



NIO1:反限時特性

$$t = \frac{0.14}{I^{0.02}-1} \times \frac{M}{10} \ (s)$$

VIO1:強反限時特性

$$t = \frac{13.5}{I-1} \times \frac{M}{10} \ (s)$$

EIO1:超反限時特性

$$t = \frac{80}{I^{2}-1} \times \frac{M}{10} \ (s)$$

LIO1:長反限時特性

$$t = \frac{54}{I-1} \times \frac{M}{10} \ (s)$$

LIO2:長反限時特性

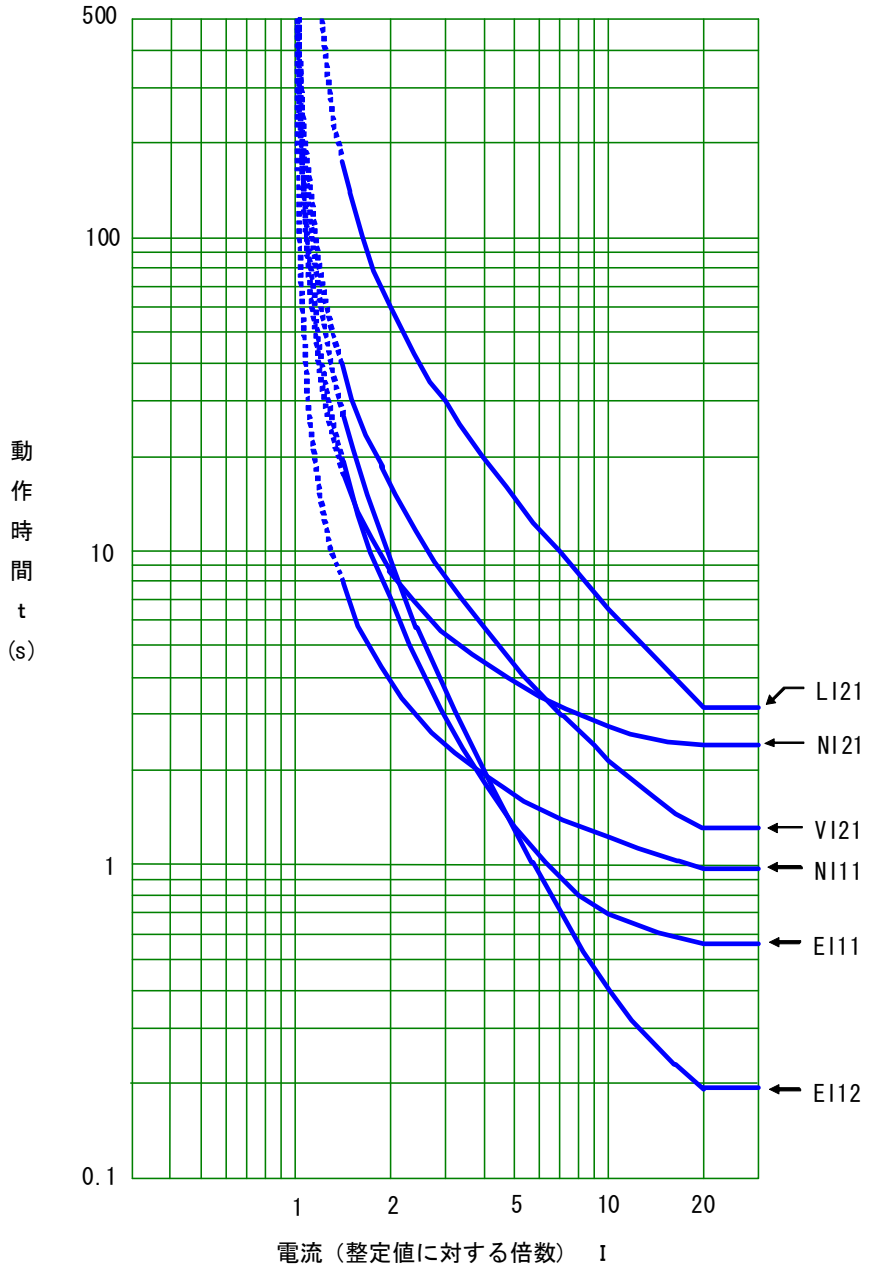
$$t = \frac{80}{I} \times \frac{M}{10} \ (s)$$

DTO1:定限時特性

$$t = 2 \times \frac{M}{10} \ (s)$$

t ：動作時間(s)
I ：整定値に対する入力電流値の倍数(倍)
M：動作時間倍率(倍)

図6．6 動作時間特性(1)



NI11：反限時特性

$$t=\left[\frac{0.0515}{I^{0.02}-1}+0.114\right]\times\frac{M}{10}\ (s)$$

EI11：超反限時特性

$$t=\left[\frac{19.61}{I^{2}-1}+0.491\right]\times\frac{M}{10}\ (s)$$

EI12：超反限時特性

$$t=\left[\frac{28.2}{I^{2}-1}+0.1217\right]\times\frac{M}{10}\ (s)$$

NI21：反限時特性

$$t=\left[\frac{2.4}{I^{0.4}-1}+1.2\right]\times\frac{M}{10}\ (s)$$

VI21：強反限時特性

$$t=\left[\frac{16}{I-1}+0.4\right]\times\frac{M}{10}\ (s)$$

LI21：長反限時特性

$$t=\frac{60}{I-1}\times\frac{M}{10}\ (s)$$

t ：動作時間(s)
I ：整定値に対する入力電流値の倍数(倍)
M：動作時間倍率(倍)

図6．7　動作時間特性（2）

表6．8　反限時特性(NI01) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0.25	0.158 ± 5.50%	0.107 ± 3.75%	0.074 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 0.504	＊0.040 ～ 0.267	＊0.040 ～ 0.186
0.5	0.315 ± 5.67%	0.214 ± 3.83%	0.149 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 0.672	＊0.040 ～ 0.378	＊0.040 ～ 0.262
1	0.630 ± 6.00%	0.428 ± 4.00%	0.297 ± 4.00%
	0.252 ～ 1.008	0.257 ～ 0.599	0.178 ～ 0.416
1.5	0.945 ± 6.33%	0.642 ± 4.17%	0.446 ± 4.17%
	0.546 ～ 1.344	0.464 ～ 0.820	0.322 ～ 0.569
2	1.260 ± 6.67%	0.856 ± 4.33%	0.594 ± 4.33%
	0.840 ～ 1.681	0.670 ～ 1.041	0.465 ～ 0.723
2.5	1.575 ± 7.00%	1.070 ± 4.50%	0.743 ± 4.50%
	1.134 ～ 2.017	0.877 ～ 1.263	0.609 ～ 0.876
3	1.891 ± 7.33%	1.284 ± 4.67%	0.891 ± 4.67%
	1.428 ～ 2.353	1.084 ～ 1.484	0.753 ～ 1.030
3.5	2.206 ± 7.67%	1.498 ± 4.83%	1.040 ± 4.83%
	1.723 ～ 2.689	1.291 ～ 1.705	0.896 ～ 1.183
4	2.521 ± 8.00%	1.712 ± 5.00%	1.188 ± 5.00%
	2.017 ～ 3.025	1.498 ～ 1.926	1.040 ～ 1.337
4．5	2.836 ± 8.33%	1.926 ± 5.17%	1.337 ± 5.17%
	2.311 ～ 3.361	1.705 ～ 2.147	1.183 ～ 1.490
5	3.151 ± 8.67%	2.140 ± 5.33%	1.485 ± 5.33%
	2.605 ～ 3.697	1.912 ～ 2.368	1.327 ～ 1.644
6	3.781 ± 9.33%	2.568 ± 5.67%	1.782 ± 5.67%
	3.193 ～ 4.369	2.325 ～ 2.810	1.614 ～ 1.951
7	4.411 ± 10.00%	2.996 ± 6.00%	2.079 ± 6.00%
	3.781 ～ 5.042	2.739 ～ 3.253	1.901 ～ 2.258
8	5.042 ± 10.67%	3.424 ± 6.33%	2.376 ± 6.33%
	4.369 ～ 5.714	3.153 ～ 3.695	2.188 ～ 2.565
9	5.672 ± 11.33%	3.852 ± 6.67%	2.674 ± 6.67%
	4.958 ～ 6.386	3.566 ～ 4.137	2.475 ～ 2.872
10	6.302 ± 12.00%	4.280 ± 7.00%	2.971 ± 7.00%
	5.546 ～ 7.058	3.980 ～ 4.579	2.763 ～ 3.179
15	9.453 ± 12.00%	6.420 ± 7.00%	4.456 ± 7.00%
	8.319 ～ 10.587	5.970 ～ 6.869	4.144 ～ 4.768
20	12.604 ± 12.00%	8.559 ± 7.00%	5.941 ± 7.00%
	11.091 ～ 14.116	7.960 ～ 9.159	5.525 ～ 6.357
30	18.906 ± 12.00%	12.839 ± 7.00%	8.912 ± 7.00%
	16.637 ～ 21.174	11.940 ～ 13.738	8.288 ～ 9.536
40	25.208 ± 12.00%	17.119 ± 7.00%	11.882 ± 7.00%
	22.183 ～ 28.233	15.921 ～ 18.317	11.051 ～ 12.714
50	31.510 ± 12.00%	21.399 ± 7.00%	14.853 ± 7.00%
	27.728 ～ 35.291	19.901 ～ 22.897	13.813 ～ 15.893

単位:[sec]

表6．９　強反限時特性(VI01）動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.169 ± 5.50%	0.084 ± 3.75%	0.038 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 0.540	＊0.040 ～ 0.211	＊0.040 ～ 0.094
0．5	0.338 ± 5.67%	0.169 ± 3.83%	0.075 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 0.720	＊0.040 ～ 0.298	＊0.040 ～ 0.133
1	0.675 ± 6.00%	0.338 ± 4.00%	0.150 ± 4.00%
	0.270 ～ 1.080	0.203 ～ 0.473	0.090 ～ 0.210
1．5	1.013 ± 6.33%	0.506 ± 4.17%	0.225 ± 4.17%
	0.585 ～ 1.440	0.366 ～ 0.647	0.163 ～ 0.288
2	1.350 ± 6.67%	0.675 ± 4.33%	0.300 ± 4.33%
	0.900 ～ 1.800	0.529 ～ 0.821	0.235 ～ 0.365
2．5	1.688 ± 7.00%	0.844 ± 4.50%	0.375 ± 4.50%
	1.215 ～ 2.160	0.692 ～ 0.996	0.308 ～ 0.443
3	2.025 ± 7.33%	1.013 ± 4.67%	0.450 ± 4.67%
	1.530 ～ 2.520	0.855 ～ 1.170	0.380 ～ 0.520
3．5	2.363 ± 7.67%	1.181 ± 4.83%	0.525 ± 4.83%
	1.845 ～ 2.880	1.018 ～ 1.344	0.453 ～ 0.598
4	2.700 ± 8.00%	1.350 ± 5.00%	0.600 ± 5.00%
	2.160 ～ 3.240	1.181 ～ 1.519	0.525 ～ 0.675
4．5	3.038 ± 8.33%	1.519 ± 5.17%	0.675 ± 5.17%
	2.475 ～ 3.600	1.344 ～ 1.693	0.598 ～ 0.753
5	3.375 ± 8.67%	1.688 ± 5.33%	0.750 ± 5.33%
	2.790 ～ 3.960	1.508 ～ 1.868	0.670 ～ 0.830
6	4.050 ± 9.33%	2.025 ± 5.67%	0.900 ± 5.67%
	3.420 ～ 4.680	1.834 ～ 2.216	0.815 ～ 0.985
7	4.725 ± 10.00%	2.363 ± 6.00%	1.050 ± 6.00%
	4.050 ～ 5.400	2.160 ～ 2.565	0.960 ～ 1.140
8	5.400 ± 10.67%	2.700 ± 6.33%	1.200 ± 6.33%
	4.680 ～ 6.120	2.486 ～ 2.914	1.105 ～ 1.295
9	6.075 ± 11.33	3.038 ± 6.67%	1.350 ± 6.67%
	5.310 ～ 6.840	2.813～ 3.263	1.250 ～ 1.450
10	6.750 ± 12.00%	3.375 ± 7.00%	1.500 ± 7.00%
	5.940 ～ 7.560	3.139 ～ 3.611	1.395 ～ 1.605
15	10.125 ± 12.00%	5.063 ± 7.00%	2.250 ± 7.00%
	8.910 ～ 11.340	4.708 ～ 5.417	2.093 ～ 2.408
20	13.500 ± 12.00%	6.750 ± 7.00%	3.000 ± 7.00%
	11.880 ～ 15.120	6.278 ～ 7.223	2.790 ～ 6.357
30	20.250 ± 12.00%	10.125 ± 7.00%	4.500 ± 7.00%
	17.820 ～ 22.680	9.416 ～ 10.834	4.185 ～ 4.815
40	27.000 ± 12.00%	13.500 ± 7.00%	6.000 ± 7.00%
	23.760 ～ 30.240	12.555 ～ 14.445	5.580 ～ 6.420
50	33.750 ± 12.00%	16.875 ± 7.00%	7.500 ± 7.00%
	29.700 ～ 37.800	15.694 ～ 18.056	6.975 ～ 8.025

単位：[sec]

表6．10　超反限時特性(EI01) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.250 ± 5.50%	0.083 ± 3.75%	0.020 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.800	＊0.040 ～ 0.208	＊0.040 ～ 0.070
0．5	0.500 ± 5.67%	0.167 ± 3.83%	0.040 ± 0.05
	＊0.040 ～ 1.067	＊0.040 ～ 0.294	＊0.040 ～ 0.090
1	1.000 ± 6.00%	0.333 ± 4.00%	0.081 ± 0.05
	0.400 ～ 1.600	0.200 ～ 0.467	＊0.040 ～ 0.131
1．5	1.500 ± 6.33%	0.500 ± 4.17%	0.121 ± 0.05
	0.867 ～ 2.133	0.361 ～ 0.639	0.071 ～ 0.171
2	2.000 ± 6.67%	0.667 ± 4.33%	0.162 ± 0.05
	1.333 ～ 2.667	0.522 ～ 0.811	0.112 ～ 0.212
2．5	2.500 ± 7.00%	0.833 ± 4.50%	0.202 ± 0.05
	1.800 ～ 3.200	0.683 ～ 0.983	0.152 ～ 0.252
3	3.000 ± 7.33%	1.000 ± 4.67%	0.242 ± 0.05
	2.267 ～ 3.733	0.844 ～ 1.156	0.192 ～ 0.292
3．5	3.500 ± 7.67%	1.167 ± 4.83%	0.283 ± 0.05
	2.733 ～ 4.267	1.006 ～ 1.328	0.233 ～ 0.333
4	4.000 ± 8.00%	1.333 ± 5.00%	0.323 ± 0.05
	3.200 ～ 4.800	1.167 ～ 1.500	0.273 ～ 0.373
4．5	4.500 ± 8.33%	1.500 ± 5.17%	0.364 ± 0.05
	3.667 ～ 5.333	1.328 ～ 1.672	0.314 ～ 0.414
5	5.000 ± 8.67%	1.667 ± 5.33%	0.404 ± 0.05
	4.133 ～ 5.867	1.489 ～ 1.844	0.354 ～ 0.454
6	6.000 ± 9.33%	2.000 ± 5.67%	0.485 ± 0.05
	5.067 ～ 6.933	1.811 ～ 2.189	0.435 ～ 0.535
7	7.000 ± 10.00%	2.333 ± 6.00%	0.566 ± 0.05
	6.000 ～ 8.000	2.133 ～ 2.533	0.516 ～ 0.616
8	8.000 ± 10.67%	2.667 ± 6.33%	0.646 ± 6.33%
	6.933 ～ 9.067	2.456 ～ 2.878	0.595 ～ 0.698
9	9.000 ± 11.33%	3.000 ± 6.67%	0.727 ± 6.67%
	7.867 ～ 10.133	2.778～ 3.222	0.673 ～ 0.781
10	10.000 ± 12.00%	3.333 ± 7.00%	0.808 ± 7.00%
	8.800 ～ 11.200	3.100 ～ 3.567	0.752 ～ 0.865
15	15.000 ± 12.00%	5.000 ± 7.00%	1.212 ± 7.00%
	13.200 ～ 16.800	4.650 ～ 5.350	1.127 ～ 1.297
20	20.000 ± 12.00%	6.667 ± 7.00%	1.616 ± 7.00%
	17.600 ～ 22.400	6.200 ～ 7.133	1.503 ～ 1.729
30	30.000 ± 12.00%	10.000 ± 7.00%	2.424 ± 7.00%
	26.400 ～ 33.600	9.300 ～ 10.700	2.255 ～ 2.594
40	40.000 ± 12.00%	13.333 ± 7.00%	3.232 ± 7.00%
	35.200 ～ 44.800	12.400 ～ 14.267	3.006 ～ 3.459
50	50.000 ± 12.00%	16.667 ± 7.00%	4.040 ± 7.00%
	44.000 ～ 56.000	15.500 ～ 17.833	3.758 ～ 4.323

単位：[sec]

表6．11　長反限時特性(LI01) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.675 ± 5.50%	0.338 ± 3.75%	0.150 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 2.160	＊0.040 ～ 0.844	＊0.040 ～ 0.375
0．5	1.350 ± 5.67%	0.675 ± 3.83%	0.300 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 2.880	0.158 ～ 1.193	0.070 ～ 0.530
1	2.700 ± 6.00%	1.350 ± 4.00%	0.600 ± 4.00%
	1.080 ～ 4.320	0.158 ～ 1.890	0.360 ～ 0.840
1．5	4.050 ± 6.33%	2.025 ± 4.17%	0.900 ± 4.17%
	2.340 ～ 5.760	1.463 ～ 2.588	0.650 ～ 1.150
2	5.400 ± 6.67%	2.700 ± 4.33%	1.200 ± 4.33%
	3.600 ～ 7.200	2.115 ～ 3.285	0.940 ～ 1.460
2．5	6.750 ± 7.00%	3.375 ± 4.50%	1.500 ± 4.50%
	4.860 ～ 8.640	2.768 ～ 3.983	1.230 ～ 1.770
3	8.100 ± 7.33%	4.050 ± 4.67%	1.800 ± 4.67%
	6.120 ～ 10.080	3.420 ～ 4.680	1.520 ～ 2.080
3．5	9.450 ± 7.67%	4.725 ± 4.83%	2.100 ± 4.83%
	7.380 ～ 11.520	4.073 ～ 5.378	1.810 ～ 2.390
4	10.800 ± 8.00%	5.400 ± 5.00%	2.400 ± 5.00%
	8.640 ～ 12.960	4.725 ～ 6.075	2.100 ～ 2.700
4．5	12.150 ± 8.33%	6.075 ± 5.17%	2.700 ± 5.17%
	9.900 ～ 14.400	5.378 ～ 6.773	2.390 ～ 3.010
5	13.500 ± 8.67%	6.750 ± 5.33%	3.000 ± 5.33%
	11.160 ～ 15.840	6.030 ～ 7.470	2.680 ～ 3.320
6	16.200 ± 9.33%	8.100 ± 5.67%	3.600 ± 5.67%
	13.680 ～ 18.720	7.335 ～ 8.865	3.260 ～ 3.940
7	18.900 ± 10.00%	9.450 ± 6.00%	4.200 ± 6.00%
	16.200 ～ 21.600	8.640 ～ 10.260	3.840 ～ 4.560
8	21.600 ± 10.67%	10.800 ± 6.33%	4.800 ± 6.33%
	18.720 ～ 24.480	9.945 ～ 11.655	4.420 ～ 5.180
9	24.300 ± 11.33%	12.150 ± 6.67%	5.400 ± 6.67%
	24.300 ± 11.33%	12.150 ± 6.67%	5.400 ± 6.67%
10	27.000 ± 12.00%	13.500 ± 7.00%	6.000 ± 7.00%
	23.760 ～ 30.240	12.555 ～ 14.445	5.580 ～ 6.420
15	40.500 ± 12.00%	20.250 ± 7.00%	9.000 ± 7.00%
	35.640 ～ 45.360	18.833 ～ 21.668	8.370 ～ 9.630
20	54.000 ± 12.00%	27.000 ± 7.00%	12.000 ± 7.00%
	47.520 ～ 60.480	25.110 ～ 28.890	11.160 ～ 12.840
30	81.000 ± 12.00%	40.500 ± 7.00%	18.000 ± 7.00%
	71.280 ～ 90.720	37.665 ～ 43.335	16.740 ～ 19.260
40	108.00 ± 12.00%	54.000 ± 7.00%	24.000 ± 7.00%
	95.040 ～ 120.96	50.220 ～ 57.780	22.320 ～ 25.680
50	135.00 ± 12.00%	67.500 ± 7.00%	30.000 ± 7.00%
	118.80 ～ 151.20	62.775 ～ 72.225	27.900 ～ 32.100

単位:[sec]

表6．12　長反限時特性(LI02) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.667 ± 5.50%	0.400 ± 3.75%	0.200 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 2.133	＊0.040 ～ 1.000	＊0.040 ～ 0.500
0．5	1.333 ± 5.67%	0.800 ± 3.83%	0.400 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 2.844	0.187 ～ 1.413	0.093 ～ 0.707
1	2.667 ± 6.00%	1.600 ± 4.00%	0.800 ± 4.00%
	1.067 ～ 4.267	0.960 ～ 2.240	0.480 ～ 1.120
1．5	4.000 ± 6.33%	2.400 ± 4.17%	1.200 ± 4.17%
	2.311 ～ 5.689	1.733 ～ 3.067	0.867 ～ 1.533
2	5.333 ± 6.67%	3.200 ± 4.33%	1.600 ± 4.33%
	3.556 ～ 7.111	2.507 ～ 3.893	1.253 ～ 1.947
2．5	6.667 ± 7.00%	4.000 ± 4.50%	2.000 ± 4.50%
	4.800 ～ 8.533	3.280 ～ 4.720	1.640 ～ 2.360
3	8.000 ± 7.33%	4.800 ± 4.67%	2.400 ± 4.67%
	6.044 ～ 9.956	4.053 ～ 5.547	2.027 ～ 2.773
3．5	9.333 ± 7.67%	5.600 ± 4.83%	2.800 ± 4.83%
	7.289 ～ 11.378	4.827 ～ 6.373	2.413 ～ 3.187
4	10.667 ± 8.00%	6.400 ± 5.00%	3.200 ± 5.00%
	8.533 ～ 12.800	5.600 ～ 7.200	2.800 ～ 3.600
4．5	12.000 ± 8.33%	7.200 ± 5.17%	3.600 ± 5.17%
	9.778 ～ 14.222	6.373 ～ 8.027	3.187 ～ 4.013
5	13.333 ± 8.67%	8.000 ± 5.33%	4.000 ± 5.33%
	11.022 ～ 15.644	7.147 ～ 8.853	3.573 ～ 4.427
6	16.000 ± 9.33%	9.600 ± 5.67%	4.800 ± 5.67%
	13.511 ～ 18.489	8.693 ～ 10.507	4.347 ～ 5.253
7	18.667 ± 10.00%	11.200 ± 6.00%	5.600 ± 6.00%
	16.000 ～ 21.333	10.240 ～ 12.160	5.120 ～ 6.080
8	21.333 ± 10.67%	12.800 ± 6.33%	6.400 ± 6.33%
	18.489 ～ 24.178	11.787 ～ 13.813	5.893 ～ 6.907
9	24.000 ± 11.33%	14.400 ± 6.67%	7.200 ± 6.67%
	20.978 ～ 27.022	13.333 ～ 15.467	6.667 ～ 7.733
10	26.667 ± 12.00%	16.000 ± 7.00%	8.000 ± 7.00%
	23.467 ～ 29.867	14.880 ～ 17.120	7.440 ～ 8.560
15	40.000 ± 12.00%	24.000 ± 7.00%	12.000 ± 7.00%
	35.200 ～ 44.800	22.320 ～ 25.680	11.160 ～ 12.840
20	53.333 ± 12.00%	32.000 ± 7.00%	16.000 ± 7.00%
	46.933 ～ 59.733	29.760 ～ 34.240	14.880 ～ 17.120
30	80.000 ± 12.00%	48.000 ± 7.00%	24.000 ± 7.00%
	70.400 ～ 89.600	44.640 ～ 51.360	22.320 ～ 25.680
40	106.67 ± 12.00%	64.000 ± 7.00%	32.000 ± 7.00%
	93.867 ～ 119.47	59.520 ～ 68.480	29.760 ～ 34.240
50	133.33 ± 12.00%	80.000 ± 7.00%	40.000 ± 7.00%
	117.33 ～ 149.33	74.400 ～ 85.600	37.200 ～ 42.800

単位：[sec]

表6．13　定限時特性(DT01) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.050 ± 2.56%	0.050 ± 2.56%	0.050 ± 2.56%
	＊0.040 ～ 0.101	＊0.040 ～ 0.101	＊0.040 ～ 0.101
0．5	0.100 ± 2.63%	0.100 ± 2.63%	0.100 ± 2.63%
	0.048 ～ 0.153	0.048 ～ 0.153	0.048 ～ 0.153
1	0.200 ± 2.75%	0.200 ± 2.75%	0.200 ± 2.75%
	0.145 ～ 0.255	0.145 ～ 0.255	0.145 ～ 0.255
1．5	0.300 ± 2.88%	0.300 ± 2.88%	0.300 ± 2.88%
	0.243 ～ 0.358	0.243 ～ 0.358	0.243 ～ 0.358
2	0.400 ± 3.00%	0.400 ± 3.00%	0.400 ± 3.00%
	0.340 ～ 0.460	0.340 ～ 0.460	0.340 ～ 0.460
2．5	0.500 ± 3.13%	0.500 ± 3.13%	0.500 ± 3.13%
	0.438 ～ 0.563	0.438 ～ 0.563	0.438 ～ 0.563
3	0.600 ± 3.25%	0.600 ± 3.25%	0.600 ± 3.25%
	0.535 ～ 0.665	0.535 ～ 0.665	0.535 ～ 0.665
3．5	0.700 ± 3.38%	0.700 ± 3.38%	0.700 ± 3.38%
	0.633 ～ 0.768	0.633 ～ 0.768	0.633 ～ 0.768
4	0.800 ± 3.50%	0.800 ± 3.50%	0.800± 3.50%
	0.730 ～ 0.870	0.730 ～ 0.870	0.730 ～ 0.870
4．5	0.900 ± 3.63%	0.900 ± 3.63%	0.900 ± 3.63%
	0.828 ～ 0.973	0.828 ～ 0.973	0.828 ～ 0.973
5	1.000 ± 3.75%	1.000 ± 3.75%	1.000 ± 3.75%
	0.925 ～ 1.075	0.925 ～ 1.075	0.925 ～ 1.075
6	1.200 ± 4.00%	1.200 ± 4.00%	1.200 ± 4.00%
	1.120 ～ 1.280	1.120 ～ 1.280	1.120 ～ 1.280
7	1.400 ± 4.25%	1.400 ± 4.25%	1.400 ± 4.25%
	1.315 ～ 1.485	1.315 ～ 1.485	1.315 ～ 1.485
8	1.600 ± 4.50%	1.600 ± 4.50%	1.600 ± 4.50%
	1.510 ～ 1.690	1.510 ～ 1.690	1.510 ～ 1.690
9	1.800 ± 4.75%	1.800 ± 4.75%	1.800 ± 4.75%
	1.705 ～ 1.895	1.705 ～ 1.890	1.705 ～ 1.895
10	2.000 ± 5.00%	2.000 ± 5.00%	2.000 ± 5.00%
	1.900 ～ 2.100	1.900 ～ 2.100	1.900 ～ 2.100
15	3.000 ± 5.00%	3.000 ± 5.00%	3.000 ± 5.00%
	2.850 ～ 3.150	2.850 ～ 3.150	2.850 ～ 3.150
20	4.000 ± 5.00%	4.000 ± 5.00%	4.000 ± 5.00%
	3.800 ～ 4.200	3.800 ～ 4.200	3.800 ～ 4.200
30	6.000 ± 5.00%	6.000 ± 5.00%	6.000 ± 5.00%
	5.700 ～ 6.300	5.700 ～ 6.300	5.700 ～ 6.300
40	8.000 ± 5.00%	8.000 ± 5.00%	8.000 ± 5.00%
	7.600 ～ 8.400	7.600 ～ 8.400	7.600 ～ 8.400
50	10.000 ± 5.00%	10.000 ± 5.00%	10.000 ± 5.00%
	9.500 ～ 10.500	9.500 ～ 10.500	9.500 ～ 10.500

単位:[sec]

表6．14　反限時特性(NI11) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.061 ± 5.50%	0.042 ± 3.75%	0.030 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.195	＊0.040 ～ 0.106	＊0.040 ～ 0.080
0．5	0.122 ± 5.67%	0.084 ± 3.83%	0.060 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.259	＊0.040 ～ 0.149	＊0.040 ～ 0.110
1	0.243 ± 6.00%	0.169 ± 4.00%	0.121 ± 0.05
	0.097 ～ 0.389	0.101 ～ 0.236	0.071 ～ 0.171
1．5	0.365 ± 6.33%	0.253 ± 4.17%	0.181 ± 4.17%
	0.211 ～ 0.519	0.183 ～ 0.324	0.131 ～ 0.231
2	0.486 ± 6.67%	0.338 ± 4.33%	0.241 ± 4.33%
	0.324 ～ 0.649	0.265 ～ 0.411	0.189 ～ 0.294
2．5	0.608 ± 7.00%	0.422 ± 4.50%	0.302 ± 4.50%
	0.438 ～ 0.778	0.346 ～ 0.498	0.247 ～ 0.356
3	0.730 ± 7.33%	0.506 ± 4.67%	0.362 ± 4.67%
	0.551 ～ 0.908	0.428 ～ 0.585	0.306 ～ 0.418
3．5	0.851 ± 7.67%	0.591 ± 4.83%	0.422 ± 4.83%
	0.665 ～ 1.038	0.509 ～ 0.673	0.364 ～ 0.481
4	0.973 ± 8.00%	0.675 ± 5.00%	0.483 ± 5.00%
	0.778 ～ 1.167	0.591 ～ 0.760	0.422 ～ 0.543
4．5	1.094 ± 8.33%	0.760 ± 5.17%	0.543 ± 5.17%
	0.892 ～ 1.297	0.673 ～ 0.847	0.481 ～ 0.605
5	1.216 ± 8.67%	0.844 ± 5.33%	0.603 ± 5.33%
	1.005 ～ 1.427	0.754 ～ 0.934	0.539 ～ 0.668
6	1.459 ± 9.33%	1.013 ± 5.67%	0.724 ± 5.67%
	1.232 ～ 1.686	0.917 ～ 1.109	0.656 ～ 0.792
7	1.703 ± 10.00%	1.182 ± 6.00%	0.845 ± 6.00%
	1.459 ～ 1.946	1.081 ～ 1.283	0.772 ～ 0.917
8	1.946 ± 10.67%	1.351 ± 6.33%	0.965 ± 6.33%
	1.686 ～ 2.205	1.244 ～ 1.458	0.889 ～ 1.042
9	2.189 ± 11.33%	1.519 ± 6.67%	1.086 ± 6.67%
	1.913 ～ 2.465	1.407 ～ 1.632	1.006 ～ 1.167
10	2.432 ± 12.00%	1.688 ± 7.00%	1.207 ± 7.00%
	2.140 ～ 2.724	1.570 ～ 1.807	1.122 ～ 1.291
15	3.648 ± 12.00%	2.532 ± 7.00%	1.810 ± 7.00%
	3.211 ～ 4.086	2.355 ～ 2.710	1.683 ～ 1.937
20	4.864 ± 12.00%	3.377 ± 7.00%	2.414 ± 7.00%
	4.281 ～ 5.448	3.140 ～ 3.613	2.245 ～ 2.582
30	7.297 ± 12.00%	5.065 ± 7.00%	3.620 ± 7.00%
	6.421 ～ 8.172	4.710 ～ 5.420	3.367 ～ 3.874
40	9.729 ± 12.00%	6.753 ± 7.00%	4.827 ± 7.00%
	8.561 ～ 10.896	6.281 ～ 7.226	4.489 ～ 5.165
50	12.161 ± 12.00%	8.442 ± 7.00%	6.034 ± 7.00%
	10.702 ～ 13.620	7.851 ～ 9.033	5.611 ～ 6.456

単位:[sec]

表6．15　超反限時特性(EI11) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.074 ± 5.50%	0.033 ± 0.05	0.017 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.235	＊0.040 ～ 0.082	＊0.040 ～ 0.067
0．5	0.147 ± 5.67%	0.065 ± 3.83%	0.034 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.314	＊0.040 ～ 0.116	＊0.040 ～ 0.084
1	0.294 ± 6.00%	0.131 ± 4.00%	0.069 ± 0.05
	0.118 ～ 0.471	0.078 ～ 0.183	＊0.040 ～ 0.119
1．5	0.441 ± 6.33%	0.196 ± 4.17%	0.103 ± 0.05
	0.255 ～ 0.628	0.142 ～ 0.251	0.053 ～ 0.153
2	0.588 ± 6.67%	0.262 ± 4.33%	0.138 ± 0.05
	0.392 ～ 0.785	0.205 ～ 0.318	0.088 ～ 0.188
2．5	0.736 ± 7.00%	0.327 ± 4.50%	0.172 ± 0.05
	0.530 ～ 0.942	0.268 ～ 0.386	0.122 ～ 0.222
3	0.883 ± 7.33%	0.392 ± 4.67%	0.207 ± 0.05
	0.667 ～ 1.098	0.331 ～ 0.453	0.157 ～ 0.257
3．5	1.030 ± 7.67%	0.458 ± 4.83%	0.241 ± 0.05
	0.804 ～ 1.255	0.395 ～ 0.521	0.191 ～ 0.291
4	1.177 ± 8.00%	0.523 ± 5.00%	0.276 ± 0.05
	0.942 ～ 1.412	0.458 ～ 0.589	0.226 ～ 0.326
4．5	1.324 ± 8.33%	0.589 ± 5.17%	0.310 ± 0.05
	1.079 ～ 1.569	0.521 ～ 0.656	0.260 ～ 0.360
5	1.471 ± 8.67%	0.654 ± 5.33%	0.345 ± 0.05
	1.216 ～ 1.726	0.584 ～ 0.724	0.295 ～ 0.395
6	1.765 ± 9.33%	0.785 ± 5.67%	0.413 ± 0.05
	1.491 ～ 2.040	0.711 ～ 0.859	0.363 ～ 0.463
7	2.060 ± 10.00%	0.916 ± 6.00%	0.482 ± 0.05
	1.765 ～ 2.354	0.837 ～ 0.994	0.432 ～ 0.532
8	2.354 ± 10.67%	1.046 ± 6.33%	0.551 ± 0.05
	2.040 ～ 2.668	0.964 ～ 1.129	0.501 ～ 0.601
9	2.648 ± 11.33%	1.177 ± 6.67%	0.620 ± 0.05
	2.315 ～ 2.981	1.090 ～ 1.264	0.570 ～ 0.670
10	2.942 ± 12.00%	1.308 ± 7.00%	0.689 ± 0.05
	2.589 ～ 3.295	1.217 ～ 1.400	0.639 ～ 0.739
15	4.413 ± 12.00%	1.962 ± 7.00%	1.034 ± 7.00%
	3.884 ～ 4.943	1.825 ～ 2.099	0.961 ～ 1.106
20	5.885 ± 12.00%	2.616 ± 7.00%	1.378 ± 7.00%
	5.178 ～ 6.591	2.433 ～ 2.799	1.282 ～ 1.475
30	8.827 ± 12.00%	3.924 ± 7.00%	2.067 ± 7.00%
	7.768 ～ 9.886	3.650 ～ 4.199	1.923 ～ 2.212
40	11.769 ± 12.00%	5.232 ± 7.00%	2.756 ± 7.00%
	10.357 ～ 13.181	4.866 ～ 5.599	2.563 ～ 2.949
50	14.711 ± 12.00%	6.540 ± 7.00%	3.445 ± 7.00%
	12.946 ～ 16.477	6.083 ～ 6.998	3.204 ～ 3.687

単位:[sec]

表6．16　超反限時特性(EI12) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.091 ± 5.50%	0.032 ± 0.05	0.010 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.292	＊0.040 ～ 0.082	＊0.040 ～ 0.060
0．5	0.182 ± 5.67%	0.065 ± 3.83%	0.020 ± 0.05
	＊0.040 ～ 0.389	＊0.040 ～ 0.115	＊0.040 ～ 0.070
1	0.365 ± 6.00%	0.130 ± 4.00%	0.041 ± 0.05
	0.146 ～ 0.583	0.078 ～ 0.182	＊0.040 ～ 0.091
1．5	0.547 ± 6.33%	0.195 ± 4.17%	0.061 ± 0.05
	0.316 ～ 0.778	0.140 ～ 0.249	＊0.040 ～ 0.111
2	0.729 ± 6.67%	0.259 ± 4.33%	0.081 ± 0.05
	0.486 ～ 0.972	0.203 ～ 0.316	＊0.040 ～ 0.131
2．5	0.912 ± 7.00%	0.324 ± 4.50%	0.102 ± 0.05
	0.656 ～ 1.167	0.266 ～ 0.383	0.052 ～ 0.152
3	1.094 ± 7.33%	0.389 ± 4.67%	0.122 ± 0.05
	0.827 ～ 1.361	0.328 ～ 0.450	0.072 ～ 0.172
3．5	1.276 ± 7.67%	0.454 ± 4.83%	0.142 ± 0.05
	0.997 ～ 1.556	0.391 ～ 0.517	0.092 ～ 0.192
4	1.459 ± 8.00%	0.519 ± 5.00%	0.163 ± 0.05
	1.167 ～ 1.750	0.454 ～ 0.584	0.113 ～ 0.213
4．5	1.641 ± 8.33%	0.584 ± 5.17%	0.183 ± 0.05
	1.337 ～ 1.945	0.517 ～ 0.651	0.133 ～ 0.233
5	1.823 ± 8.67%	0.648 ± 5.33%	0.203 ± 0.05
	1.507 ～ 2.139	0.579 ～ 0.718	0.153 ～ 0.253
6	2.188 ± 9.33%	0.778 ± 5.67%	0.244 ± 0.05
	1.848 ～ 2.528	0.705 ～ 0.851	0.194 ～ 0.294
7	2.553 ± 10.00%	0.908 ± 6.00%	0.285 ± 0.05
	2.188 ～ 2.917	0.830 ～ 0.985	0.235 ～ 0.335
8	2.917 ± 10.67%	1.037 ± 6.33%	0.325 ± 0.05
	2.528 ～ 3.306	0.955 ～ 1.119	0.275 ～ 0.375
9	3.282 ± 11.33%	1.167 ± 6.67%	0.366 ± 0.05
	2.869 ～ 3.695	1.081 ～ 1.253	0.316 ～ 0.416
10	3.647 ± 12.00%	1.297 ± 7.00%	0.407 ± 0.05
	3.209 ～ 4.084	1.206 ～ 1.387	0.357 ～ 0.457
15	5.470 ± 12.00%	1.945 ± 7.00%	0.610 ± 0.05
	4.814 ～ 6.126	1.809 ～ 2.081	0.560 ～ 0.660
20	7.293 ± 12.00%	2.593 ± 7.00%	0.813 ± 7.00%
	6.418 ～ 8.169	2.412 ～ 2.775	0.756 ～ 0.870
30	10.940 ± 12.00%	3.890 ± 7.00%	1.220 ± 7.00%
	9.627 ～ 12.253	3.618 ～ 4.162	1.134 ～ 1.305
40	14.587 ± 12.00%	5.187 ± 7.00%	1.626 ± 7.00%
	12.836 ～ 16.337	4.824 ～ 5.550	1.512 ～ 1.740
50	18.234 ± 12.00%	6.484 ± 7.00%	2.033 ± 7.00%
	16.045 ～ 20.422	6.030 ～ 6.937	1.890 ～ 2.175

単位:[sec]

表6．17　反限時特性(NI21) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.139 ± 5.50%	0.096 ± 3.75%	0.070 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 0.444	＊0.040 ～ 0.241	＊0.040 ～ 0.174
0．5	0.277 ± 5.67%	0.193 ± 3.83%	0.139 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 0.592	0.045 ～ 0.341	＊0.040 ～ 0.246
1	0.555 ± 6.00%	0.386 ± 4.00%	0.279 ± 4.00%
	0.222 ～ 0.888	0.231 ～ 0.540	0.167 ～ 0.390
1．5	0.832 ± 6.33%	0.578 ± 4.17%	0.418 ± 4.17%
	0.481 ～ 1.184	0.418 ～ 0.739	0.302 ～ 0.534
2	1.110 ± 6.67%	0.771 ± 4.33%	0.557 ± 4.33%
	0.740 ～ 1.480	0.604 ～ 0.938	0.437 ～ 0.678
2．5	1.387 ± 7.00%	0.964 ± 4.50%	0.697 ± 4.50%
	0.999 ～ 1.776	0.790 ～ 1.137	0.571 ～ 0.822
3	1.665 ± 7.33%	1.157 ± 4.67%	0.836 ± 4.67%
	1.258 ～ 2.072	0.977 ～ 1.337	0.706 ～ 0.966
3．5	1.942 ± 7.67%	1.350 ± 4.83%	0.976 ± 4.83%
	1.517 ～ 2.368	1.163 ～ 1.536	0.841 ～ 1.110
4	2.220 ± 8.00%	1.542 ± 5.00%	1.115 ± 5.00%
	1.776 ～ 2.664	1.350 ～ 1.735	0.976 ～ 1.254
4．5	2.497 ± 8.33%	1.735 ± 5.17%	1.254 ± 5.17%
	2.035 ～ 2.959	1.536 ～ 1.934	1.110 ～ 1.398
5	2.775 ± 8.67%	1.928 ± 5.33%	1.394 ± 5.33%
	2.294 ～ 3.255	1.722 ～ 2.134	1.245 ～ 1.542
6	3.329 ± 9.33%	2.314 ± 5.67%	1.672 ± 5.67%
	2.812 ～ 3.847	2.095 ～ 2.532	1.514 ～ 1.830
7	3.884 ± 10.00%	2.699 ± 6.00%	1.951 ± 6.00%
	3.329 ～ 4.439	2.468 ～ 2.930	1.784 ～ 2.118
8	4.439 ± 10.67%	3.085 ± 6.33%	2.230 ± 6.33%
	3.847 ～ 5.031	2.841 ～ 3.329	2.053 ～ 2.406
9	4.994 ± 11.33%	3.470 ± 6.67%	2.509 ± 6.67%
	4.365 ～ 5.623	3.213 ～ 3.727	2.323 ～ 2.695
10	5.549 ± 12.00%	3.856 ± 7.00%	2.787 ± 7.00%
	4.883 ～ 6.215	3.586 ～ 4.126	2.592 ～ 2.983
15	8.324 ± 12.00%	5.784 ± 7.00%	4.181 ± 7.00%
	7.325 ～ 9.322	5.379 ～ 6.189	3.888 ～ 4.474
20	11.098 ± 12.00%	7.712 ± 7.00%	5.575 ± 7.00%
	9.766 ～ 12.430	7.172 ～ 8.252	5.185 ～ 5.965
30	16.647 ± 12.00%	11.568 ± 7.00%	8.362 ± 7.00%
	14.649 ～ 18.645	10.758 ～ 12.377	7.777 ～ 8.948
40	22.196 ± 12.00%	15.424 ± 7.00%	11.150 ± 7.00%
	19.533 ～ 24.860	14.344 ～ 16.503	10.369 ～ 11.930
50	27.745 ± 12.00%	19.279 ± 7.00%	13.937 ± 7.00%
	24.416 ～ 31.075	17.930 ～ 20.629	12.962 ～ 14.913

単位:[sec]

表6．18　強反限時特性(VI21) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.210 ± 5.50%	0.110 ± 3.75%	0.054 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 0.672	＊0.040 ～ 0.275	＊0.040 ～ 0.136
0．5	0.420 ± 5.67%	0.220 ± 3.83%	0.109 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 0.896	0.051 ～ 0.389	＊0.040 ～ 0.192
1	0.840 ± 6.00%	0.440 ± 4.00%	0.218 ± 4.00%
	0.336 ～ 1.344	0.264 ～ 0.616	0.131 ～ 0.305
1．5	1.260 ± 6.33%	0.660 ± 4.17%	0.327 ± 4.17%
	0.728 ～ 1.792	0.477 ～ 0.843	0.236 ～ 0.417
2	1.680 ± 6.67%	0.880 ± 4.33%	0.436 ± 4.33%
	1.120 ～ 2.240	0.689 ～ 1.071	0.341 ～ 0.530
2．5	2.100 ± 7.00%	1.100 ± 4.50%	0.544 ± 4.50%
	1.512 ～ 2.688	0.902 ～ 1.298	0.446 ～ 0.642
3	2.520 ± 7.33%	1.320 ± 4.67%	0.653 ± 4.67%
	1.904 ～ 3.136	1.115 ～ 1.525	0.552 ～ 0.755
3．5	2.940 ± 7.67%	1.540 ± 4.83%	0.762 ± 4.83%
	2.296 ～ 3.584	1.327 ～ 1.753	0.657 ～ 0.867
4	3.360 ± 8.00%	1.760 ± 5.00%	0.871 ± 5.00%
	2.688 ～ 4.032	1.540 ～ 1.980	0.762 ～ 0.980
4．5	3.780 ± 8.33%	1.980 ± 5.17%	0.980 ± 5.17%
	3.080 ～ 4.480	1.753 ～ 2.207	0.867 ～ 1.093
5	4.200 ± 8.67%	2.200 ± 5.33%	1.089 ± 5.33%
	3.472 ～ 4.928	1.965 ～ 2.435	0.973 ～ 1.205
6	5.040 ± 9.33%	2.640 ± 5.67%	1.307 ± 5.67%
	4.256 ～ 5.824	2.391 ～ 2.889	1.183 ～ 1.430
7	5.880 ± 10.00%	3.080 ± 6.00%	1.524 ± 6.00%
	5.040 ～ 6.720	2.816 ～ 3.344	1.394 ～ 1.655
8	6.720 ± 10.67%	3.520 ± 6.33%	1.742 ± 6.33%
	5.824 ～ 7.616	3.241 ～ 3.799	1.604 ～ 1.880
9	7.560 ± 11.33%	3.960 ± 6.67%	1.960 ± 6.67%
	6.608 ～ 8.512	3.667 ～ 4.253	1.815 ～ 2.105
10	8.400 ± 12.00%	4.400 ± 7.00%	2.178 ± 7.00%
	7.392 ～ 9.408	4.092 ～ 4.708	2.025 ～ 2.330
15	12.600 ± 12.00%	6.600 ± 7.00%	3.267 ± 7.00%
	11.088 ～ 14.112	6.138 ～ 7.062	3.038 ～ 3.495
20	16.800 ± 12.00%	8.800 ± 7.00%	4.356 ± 7.00%
	14.784 ～ 18.816	8.184 ～ 9.416	4.051 ～ 4.660
30	25.200 ± 12.00%	13.200 ± 7.00%	6.533 ± 7.00%
	22.176 ～ 28.224	12.276 ～ 14.124	6.076 ～ 6.991
40	33.600 ± 12.00%	17.600 ± 7.00%	8.711 ± 7.00%
	29.568 ～ 37.632	16.368 ～ 18.832	8.101 ～ 9.321
50	42.000 ± 12.00%	22.000 ± 7.00%	10.889 ± 7.00%
	36.960 ～ 47.040	20.460 ～ 23.540	10.127 ～ 11.651

単位：[sec]

表6．19　長反限時特性(LI21) 動作時間管理表

※65～68

動作時間倍率(M)	動作時間に対する入力倍数		
	300%	500%	1000%
0．25	0.750 ± 5.50%	0.375 ± 3.75%	0.167 ± 3.75%
	＊0.040 ～ 2.400	＊0.040 ～ 0.938	＊0.040 ～ 0.417
0．5	1.500 ± 5.67%	0.750 ± 3.83%	0.333 ± 3.83%
	＊0.040 ～ 3.200	0.175 ～ 1.325	0.078 ～ 0.589
1	3.000 ± 6.00%	1.500 ± 4.00%	0.667 ± 4.00%
	1.200 ～ 4.800	0.900 ～ 2.100	0.400 ～ 0.933
1．5	4.500 ± 6.33%	2.250 ± 4.17%	1.000 ± 4.17%
	2.600 ～ 6.400	1.625 ～ 2.875	0.722 ～ 1.278
2	6.000 ± 6.67%	3.000 ± 4.33%	1.333 ± 4.33%
	4.000 ～ 8.000	2.350 ～ 3.650	1.044 ～ 1.622
2．5	7.500 ± 7.00%	3.750 ± 4.50%	1.667 ± 4.50%
	5.400 ～ 9.600	3.075 ～ 4.425	1.367 ～ 1.967
3	9.000 ± 7.33%	4.500 ± 4.67%	2.000 ± 4.67%
	6.800 ～ 11.200	3.800 ～ 5.200	1.689 ～ 2.311
3．5	10.500 ± 7.67%	5.250 ± 4.83%	2.333 ± 4.83%
	8.200 ～ 12.800	4.525 ～ 5.975	2.011 ～ 2.656
4	12.000 ± 8.00%	6.000 ± 5.00%	2.667 ± 5.00%
	9.600 ～ 14.400	5.250 ～ 6.750	2.333 ～ 3.000
4．5	13.500 ± 8.33%	6.750 ± 5.17%	3.000 ± 5.17%
	11.000 ～ 16.000	5.975 ～ 7.525	2.656 ～ 3.344
5	15.000 ± 8.67%	7.500 ± 5.33%	3.333 ± 5.33%
	12.400 ～ 17.600	6.700 ～ 8.300	2.978 ～ 3.689
6	18.000 ± 9.33%	9.000 ± 5.67%	4.000 ± 5.67%
	15.200 ～ 20.800	8.150 ～ 9.850	3.622 ～ 4.378
7	21.000 ± 10.00%	10.500 ± 6.00%	4.667 ± 6.00%
	18.000 ～ 24.000	9.600 ～ 11.400	4.267 ～ 5.067
8	24.000 ± 10.67%	12.000 ± 6.33%	5.333 ± 6.33%
	20.800 ～ 27.200	11.050 ～ 12.950	4.911 ～ 5.756
9	27.000 ± 11.33%	13.500 ± 6.67%	6.000 ± 6.67%
	23.600 ～ 30.400	12.500 ～ 14.500	5.556 ～ 6.444
10	30.000 ± 12.00%	15.000 ± 7.00%	6.667 ± 7.00%
	26.400 ～ 33.600	13.950 ～ 16.050	6.200 ～ 7.133
15	45.000 ± 12.00%	22.500 ± 7.00%	10.000 ± 7.00%
	39.600 ～ 50.400	20.925 ～ 24.075	9.300 ～ 10.700
20	60.000 ± 12.00%	30.000 ± 7.00%	13.333 ± 7.00%
	52.800 ～ 67.200	27.900 ～ 32.100	12.400 ～ 14.267
30	90.000 ± 12.00%	45.000 ± 7.00%	20.000 ± 7.00%
	79.200 ～ 100.80	41.850 ～ 48.150	18.600 ～ 21.400
40	120.00 ± 12.00%	60.000 ± 7.00%	26.667 ± 7.00%
	105.60 ～ 134.4	55.800 ～ 64.200	24.800 ～ 28.533
50	150.00 ± 12.00%	75.000 ± 7.00%	33.333 ± 7.00%
	132.00 ～ 168.00	69.750 ～ 80.250	31.000 ～ 35.667

単位：s

※65：表の300%、500%、1000%はそれぞれ整定電流値に対する倍数です。
※66：表の上段は理論動作時間とその誤差範囲であり、下段は誤差の範囲（下式参照）を示します。

a. 動作時間倍率M≦10の時	b. 動作時間倍率M＞10の時
$\varepsilon = \dfrac{T_M - \dfrac{M}{10} \cdot T_{10}}{T_{10}} \cdot 100$	$\varepsilon = \dfrac{T_M - \dfrac{M}{10} \cdot T_{10}}{\dfrac{M}{10} \cdot T_{10}} \cdot 100$

T_{10} :基準動作時間整定(M＝10)における公称動作時間
T_M :動作時間整定Mにおける実測動作時間
ε :誤差 (%)
M :動作時間倍率

なお、上記により計算した誤差の範囲が、誤差下限値である±50msよりも小さい場合は、この誤差下限値を誤差範囲とします。

※67:表中＊印のアンダーライン部の40msは、最小動作時間として決めている時間です。

※68:本表は、常温で最小動作整定におけるものであり、条件が変化すれば誤差の管理も変化します。この考え方は、JEC－2500及びJEM－TR156・参考１に基づくものです。

6．2 接点構成(プログラマブル出力接点機能)

動作出力接点(制御用及びトリップ用)は、各内蔵要素の出力をOR論理にて任意に組み合わせて設定できますので、シーケンス設計の容易化や盤配線工数の低減に役立ちます。

6．3 DI機能

本継電器にDI機能はございません。

6．4 テスト機能

(1)出力接点強制動作

出力接点(制御用及びトリップ用がありプログラマブル出力接点方式)を個々に若しくは複数選択により強制動作させる機能でシーケンスチェックが可能です。
その際には、プログラマブル接点構成の状態に合わせた動作表示LEDが点灯しますので、プログラマブル接点構成の確認も可能です。

(2)LED／LCDテスト

LED／LCDの点灯テストが可能です。

6．5 計測機能

本継電器の入力電流を計測し、任意に設定した一次電流に換算して一次値を表示します。

表6－20 計測機能整定値

項目		仕様	備考
入力	電流	Ia、Ib、Ic(1次、2次、3次)	
	周波数	50Hz 又は 60Hz	
設定	1次CT一次側	5～16000A(1Aステップ)	1次CT二次側 5A固定
	2次CT一次側	5～16000A(1Aステップ)	2次CT二次側 5A固定
	3次CT一次側	5～16000A(1Aステップ)	3次CT二次側 5A固定

※)計測一次表示は、「(CT一次設定値÷5A)×CT二次電流」で表示されます。

表6－21　計測機能精度

項目		計測No.		計測範囲	計測精度	
					保証条件	保証性能
計測精度	1次電流（CT二次）	1	Ia1	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
		2	Ib1	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
		3	Ic1	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
	2次電流（CT二次）	4	Ia2	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
		5	Ib2	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
		6	Ic2	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
	3次電流（CT二次）	7	Ia3	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
		8	Ib3	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
		9	Ic3	0～10A	定格周波数	±0．2A以内
	差動電流	10	Id－a	0～9999%[ITに対する比率]	定格周波数 IT＝5Aかつ、差動電流１００％にて	±3%以内
		11	Id－b	0～9999%[ITに対する比率]	定格周波数 IT＝5Aかつ、差動電流100%にて	±3%以内
		12	Id－c	0～9999%[ITに対する比率]	定格周波数 IT＝5Aかつ、差動電流100%にて	±3%以内
	2f含有率	13	2f－a	0～9999%	基本波 5Aに対して2fを10%以上重畳	±3%以内
		14	2f－b	0～9999%		±3%以内
		15	2f－c	0～9999%		±3%以内

※）計測不能の入力の場合、表示は_____（アンダーバー）となります。

6．6　記録機能

（1）事故記録

リレー動作時の日時、入力値等を記録しますので、受配電設備の事故発生における原因究明に役立ちます。
事故記録は最大5現象記録します（5現象を最大とし最新の現象を更新記録します）

（2）イベント記録

保護要素、出力接点の動作、復帰情報を記録していますので、受配電設備の事故発生における原因究明に役立ちます。
イベント記録は最大256回記録します（256回を最大とし最新の情報を更新記録します）

（3）アクセス記録

保護要素整定値変更、各種設定及び強制動作等の操作を記録しますので、各種操作履歴確認等が可能です。
アクセス記録は最大128回記録します（128回を最大とし最新の情報を更新記録します）

（4）監視異常

常時自己監視において、異常発生時の情報等を記録していますので、万一の部品故障時の該当回路確認に役立ちます。

7．保守点検

7．1　試験

本継電器は、弊社出荷時に十分な試験を行っていますが、ご使用前に下記を参考として試験実施されることをお勧めします。なお、試験は必ず電気関係の専門知識を持った方が行ってください。

（1）外観点検

試験にさきだって下表を参考に外観上の点検を行ってください。

点検項目	点検内容
ユニット	（1）破損、変形、汚れ及び曇りの有無 （2）異常な音、臭い、煙及び発熱の有無 （3）液晶表示部の異常有無 （4）操作キースイッチの操作確認 （5）引出レバー部の変形及び破損の有無 （6）正面名板の変色、変形及び破損の有無
ケース・カバー	（1）破損、変形、汚れ及び曇りの有無 （2）ロックレバーの変形及び破損の有無 （3）カバー取付連動ボタンの破損の有無及び操作確認 （4）端子台ネジのゆるみの有無
その他	塵埃、鉄片などの異物混入

（2）特性試験

①標準試験条件

周囲条件は、可能な限り下記を遵守願います。
万一、この条件と著しく異なる状態での試験では、正しい試験結果が得られない場合がありますので、ご注意ください。

・周囲温度　：20℃±10℃　　・定格周波数　：±1%
・波形（交流）：歪み率2%　　・制御電源電圧　：定格電圧±2%

②整定変更

4．3 「整定モード」を参照し、整定変更を行ってください。

③動作判定

基本的に動作値,動作時間などの判定は、各要素の出力リレー接点の開／閉により行ってください。

④特性管理点

特性管理点は継電器単体での特性を表していますので、CTやZCTなどの外部機器との組み合わ試験を実施する場合には、外部機器の特性のばらつきが付加された特性となりますので、留意ください。

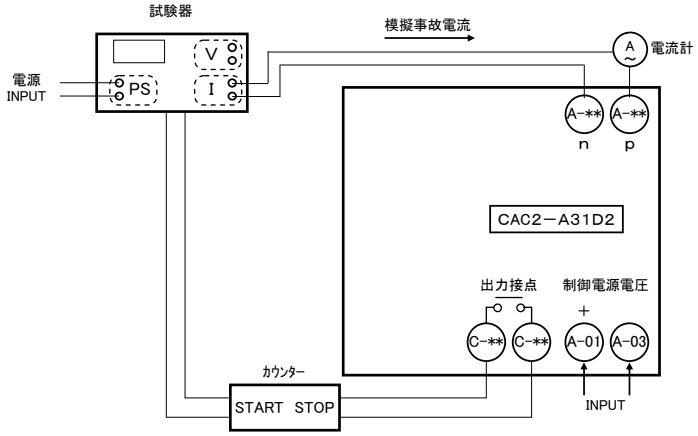
なお、個別の管理点で特別管理する場合(例えば、運用時の整定条件などで管理される場合)には、受け入れ時又は、運用開始時に"特性管理点"にて試験を行い、継電器の良否を判断した後に、個別の管理点にて試験を行って、このデータを後々の基準としてください。

（3）各要素試験要領

①比率差動要素（最小動作電流）

a. 最小動作電流試験回路

全巻全相で個別に試験を行って下さい（片端にのみ入力）。



保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点（弊社出荷時設定）
			p	n	
比率差動（87T）	A 相	1次	A−17	A−18	C−10, C−11 又は C−12, C−13 又は C−14, C−15
		2次	A−11	A−12	
		3次	A−05	A−06	
	B 相	1次	A−19	A−20	
		2次	A−13	A−14	
		3次	A−07	A−08	
	C 相	1次	A−21	A−22	
		2次	A−15	A−16	
		3次	A−09	A−10	

図7．1　最小動作電流試験回路図

Ⅰ．動作値及び復帰値

表7．1　整定値

整定			
整合整定	動作電流	動作時間	外部CT接続設定
2．2、7．4、12．5A	20%	INST	Y

（試験時に限りこれらの整定は全巻全相で同じ設定として下さい）

表7．2　模擬入力例及び特性管理点

入力	特性管理点	
	動作値	復帰値
整合整定×動作電流	整合整定×動作電流±5%以内	動作値×90%以上

Ⅱ．動作時間及び復帰時間表

表7．3　整定

整定		
整合整定	動作電流	動作時間特性
2．2A	20%	各整定

表7．4　模擬入力例及び特性管理点

入力		特性管理点				
		動作時間				復帰時間
動作時間	復帰時間	瞬時特性	反限時特性			
			N＝300%	N＝500%	N＝1000%	
0→整合整定×動作電流×N（N＝300, 500, 1000%）	整合整定×動作電流×300%→0	50ms以下	0．32[sec] ± 10%	0．23[sec] ± 10%	0．16[sec] ± 30ms	200±25ms以内

②比率差動要素(比率特性)

a. 比率特性試験回路

＜1次 vs2次＞、＜2次 vs3次＞、＜3次 vs1次＞全相で個別に試験を行って下さい。

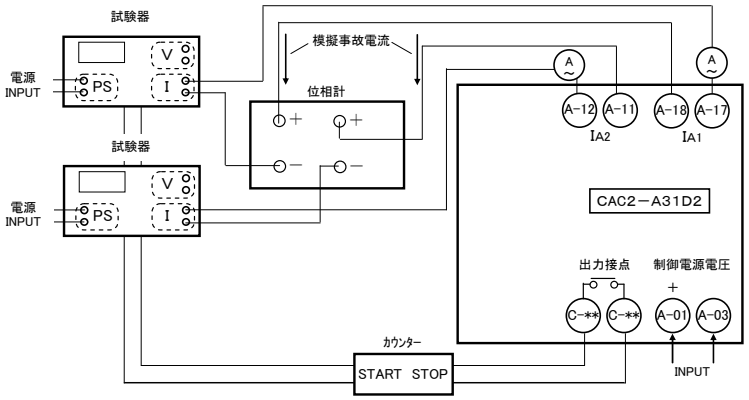


図7．2 比率特性試験回路図(**1次vs2次－A 相試験例**)

※他の組合せにて試験を行う場合は右の表を参考に試験下さい

1次 vs 2次の試験端子

保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点(弊社出荷時設定)
			p	n	
比率差動(87T)	A 相	1次	A－17	A－18	C－10, C－11 又は C－12, C－13 又は C－14, C－15
		2次	A－12	A－11	
	B 相	1次	A－19	A－20	
		2次	A－14	A－13	
	C 相	1次	A－21	A－22	
		2次	A－16	A－15	

2次 vs 3次の試験端子

保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点(弊社出荷時設定)
			p	n	
比率差動(87T)	A 相	2次	A－11	A－12	C－10, C－11 又は C－12, C－13 又は C－14, C－15
		3次	A－06	A－05	
	B 相	2次	A－13	A－14	
		3次	A－08	A－07	
	C 相	2次	A－15	A－16	
		3次	A－10	A－09	

3次 vs 1次の試験端子

保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点(弊社出荷時設定)
			p	n	
比率差動(87T)	A 相	3次	A－05	A－06	C－10, C－11 又は C－12, C－13 又は C－14, C－15
		1次	A－18	A－17	
	B 相	3次	A－07	A－08	
		1次	A－20	A－19	
	C 相	3次	A－09	A－10	
		1次	A－22	A－21	

Ⅰ．動作値及び復帰値

表7．5 整定値

整定				
整合整定	動作電流	比率	動作時間	外部CT接続設定
2．2A	20%	20、35、50%	INST	Y

(試験時に限りこれらの整定は全巻全相で同じ設定として下さい)

表7．6 模擬入力例及び特性管理点

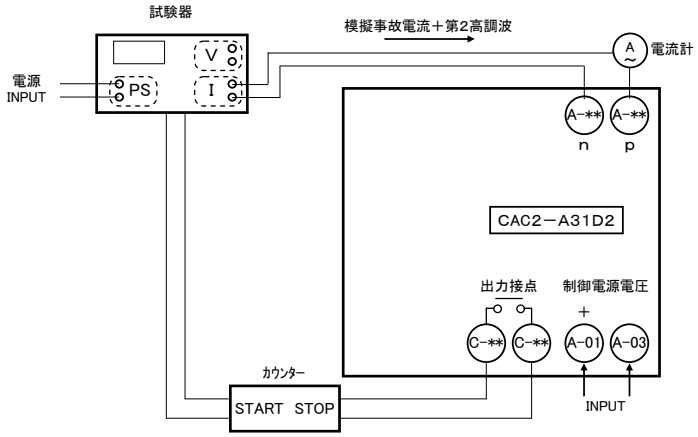
It:整合整定	α:最小動作電流	β:比率整定	流入電流(固定)	流出電流(可変)	動作値	復帰値
2．2A	20．0%	20．0%	5．50A	4．40A	流出電流±5%	動作値×90%以上
		35．0%	6．77A	4．40A		
		50．0%	8．80A	4．40A		

流入電流を固定、流出電流を可変とし
流入電流＞流出電流の条件で試験下さい。
また、流入電流は流出電流＝IT×200%とした時の値にして下さい。

③比率差動要素（第2高調波抑止特性）

a. 第2高調波抑止特性試験回路

全巻全相で個別に試験を行って下さい（片端にのみ入力）。



保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点（弊社出荷時設定）
			p	n	
比率差動（87T）	A 相	1次	A−17	A−18	C−10, C−11 又は C−12, C−13 又は C−14, C−15
		2次	A−11	A−12	
		3次	A−05	A−06	
	B 相	1次	A−19	A−20	
		2次	A−13	A−14	
		3次	A−07	A−08	
	C 相	1次	A−21	A−22	
		2次	A−15	A−16	
		3次	A−09	A−10	

図7．4　第2高調波抑止特性試験回路図

Ⅰ．動作値

表7．7　整定値

整定				
整合整定	最小電流	2f抑止整定	動作時間	外部CT接続設定
2．2A	20%	10、20、30%	INST	Y

（試験時に限りこれらの整定は全巻全相で同じ設定として下さい）

表7．8　模擬入力例及び特性管理点

入力	特性管理点
	動作値
$I_{1f}+I_{2f}$ を入力する I_{2f}/I_{1f}＝2f抑止整定＋15% → I_{2f}/I_{1f}＝2f抑止整定	2f抑止整定±10%以内

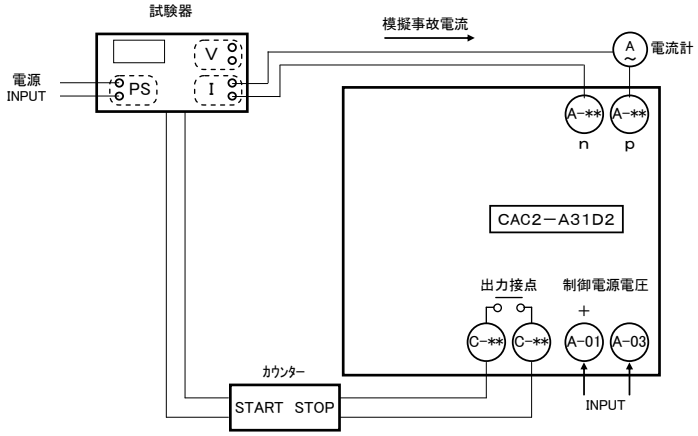
ここでは、I_{1f}：基本波、I_{2f}：第2高調波を指します。
第2高調波の含有率をゆっくりと減少させていき、継電器が動作するときの含有率を測定下さい。

また、第2高調波抑止特性試験時はI_{1f}＝整合整定×300%として下さい。

④比率差動要素(差動過電流)

a. 差動過電流試験回路

全巻全相で個別に試験を行って下さい(片端にのみ入力)。



保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点 (弊社出荷時設定)
			p	n	
比率差動 (87T)	A 相	1次	A−17	A−18	C−10, C−11 又は C−12, C−13 又は C−14, C−15
		2次	A−11	A−12	
		3次	A−05	A−06	
	B 相	1次	A−19	A−20	
		2次	A−13	A−14	
		3次	A−07	A−08	
	C 相	1次	A−21	A−22	
		2次	A−15	A−16	
		3次	A−09	A−10	

図7．5 差動過電流試験回路図

Ⅰ．動作値及び復帰値

表7．9 整定値

整定			
整合整定	差動過電流	動作時間	外部CT接続設定
2．2、7．4、12．5A	5，8，12倍	INST	Y

(試験時に限りこれらの整定は全巻全相で同じ設定として下さい)

表7．10 模擬入力例及び特性管理点

入力	特性管理点	
	動作値	復帰値
整合整定×差動過電流	整合整定×差動過電流±5%以内	動作値×95%以上

Ⅱ．動作時間及び復帰時間表

表7．11 整定値

整定		
整合整定	差動過電流	動作時間特性
2．2A	5倍	各整定

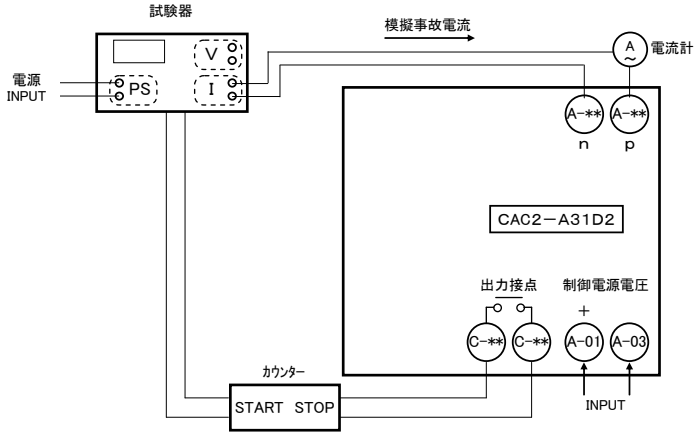
表7．12 模擬入力例及び特性管理点

入力		特性管理点		
動作時間	復帰時間	動作時間		復帰時間
0→整合整定×差動過電流×300%	整合整定×差動過電流×300%→0	INST	0．1～0．5sec	200ms±25ms
		40ms以下	整定値±25ms以内	

⑤過電流(限時要素)

a. 過電流試験回路

1次全相で個別に試験を行って下さい(片端にのみ入力)。



保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点 (弊社出荷時設定)
			p	n	
比率差動 (87T)	A 相	1次	A−17	A−18	C−10, C−11 又は C−12, C−13 又は C−14, C−15
	B 相		A−19	A−20	
	C 相		A−21	A−22	

図7．6 過電流試験回路図

Ⅰ．動作値及び復帰値

表7．13 整定値

動作値整定	動作時間倍率	動作時間特性
1．0、12．0A	0．25	DT

(試験時に限りこれらの整定は全相で同じ設定として下さい)

表7．14 特性管理点

特性管理点	
動作値	復帰値
動作値整定±5%以内	動作値×95%以上

Ⅱ．動作時間及び復帰時間

表7．15 整定値

整合整定	動作時間倍率	動作時間特性
1．0A	10	全特性

(試験時に限りこれらの整定は全相で同じ設定として下さい)

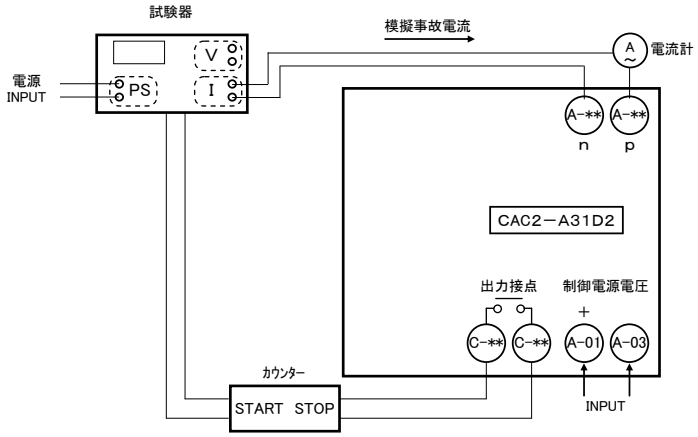
表7．16 模擬入力例及び特性管理点

入力		特性管理点	
動作時間	復帰時間	動作時間	復帰時間
0→動作整定値×N (N=300、500、1000%)	動作整定値×300%→0	表6．8～表6．19を参照	200ms±25ms

⑥過電流(瞬時要素)

a. 過電流試験回路

1次全相で個別に試験を行って下さい(片端にのみ入力)。



保護要素	相	巻線	電流入力端子		出力接点 (弊社出荷時設定)
			p	n	
比率差動 (87T)	A 相	1次	A−17	A−18	C−10, C−11 又は C−12, C−13 又は C−14, C−15
	B 相		A−19	A−20	
	C 相		A−21	A−22	

図7. 7 過電流試験回路図

Ⅰ. 動作値及び復帰値

表7. 17 整定値

動作値整定	動作時間
2. 0、40. 0A	INST

(試験時に限りこれらの整定は全相で同じ設定として下さい)

表7. 18 特性管理点

特性管理点	
動作値	復帰値
動作値整定±5%以内	動作値×95%以上

Ⅱ. 動作時間及び復帰時間

表7. 19 整定値

動作値整定	動作時間
2. 0A	INST、0. 1、0. 3、0. 5sec

(試験時に限りこれらの整定は全相で同じ設定として下さい)

表7. 20 模擬入力例及び特性管理点

入力		特性管理点		
動作時間	復帰時間	動作時間		復帰時間
0→動作整定値×200%	動作整定値×300%→0	INST	0. 1〜0. 5sec	200ms±25ms
		40ms以下	整定値±25ms以内	

7．2 保守

（1）日常点検

日常で機会があるごとに下記について点検してください。

①正常に稼働していることを示すRUN表示LEDが点灯しているか？

②異常発生時に点灯するALARM表示LEDが点灯していないか？

③各要素の動作表示LEDが点灯していないか？点灯している場合、理由付けが可能か？

④カバーが破損していないか？カバー取付は十分か？

⑤カバーが異常に曇っていないか？

⑥塵埃や鉄片類が侵入していないか？

⑦異常な音が出ていないか？

（2）定期点検

保護継電器の機能チェックのため、定期点検をお勧めします。

この場合、「7．1　試験」に準じた試験を実施ください。

7．3 製品期待寿命

MELPRO™-D30シリーズの製品期待寿命は、標準使用状態の条件下にて15年です。

なお、これらは保証寿命ではありませんので、ご了承お願いします。

寿命時は本体ごと交換を行ってください。

8．定格、仕様

8．1一般事項

形　名			CAC2－A31D2形 変圧器保護継電器	
形 番			325PQB	326PQB
定格	周 波 数		50Hz	60Hz
	電 流		5A	
	制御電源	電 圧	DC100／DC110V	
		変動範囲	DC85～121V（一時的にはDC80～143Vを許容）	
表示	RUN（緑）		常時監視結果を表示。正常時に点灯、異常時に消灯。	
	ALARM（赤）		常時監視結果を表示。正常時に消灯、異常時に点灯。	
	液晶表示部		項目番号の選択による、計測、状態、整定、設定などの各種表示。	
	動作表示（赤）		保護要素動作時に点灯、	
	サービス表示（黄）		各種機能実行時に点灯	
常時監視			電子回路及び内蔵電源を常時監視し、万一の故障や制御電源断の場合は、 RUN表示LEDを消灯し監視異常接点を出力する。	
出力接点	構成	トリップ用	1a×3個：接点X_{04}～X_{06}（プログラマブル接点）	
		制御用	1a×3個：接点X_{01}～X_{03}（プログラマブル接点）	
		監視異常用	1b×1個：接点Y（電源入にて、監視異常結果が正常時に接点開）	
	容量	トリップ用	閉路＝DC110V：15A　0.5s　L／R＝0 開路＝DC110V：0．1A　L／R＝40ms 連　続　：1.5A	
		制御用／ 監視異常用	閉路＝DC110V：0．1A　L／R＝7ms 開路＝DC110V：0．1A　L／R＝7ms	
負担	電流回路	比率作動専用CT	1VA以下（定格電流時）	
		過電流保護用CT	1VA以下（定格電流時）	
	制御電源		DC100V時：約7W DC110V時：約7W	
質 量			ユニット単体　：約3．5kg，　ケース組合せ　：約4．5kg	
ケース・カバー			サイズ：D2タイプ，　色：N1.5	

8．2 外形及び盤加工寸法

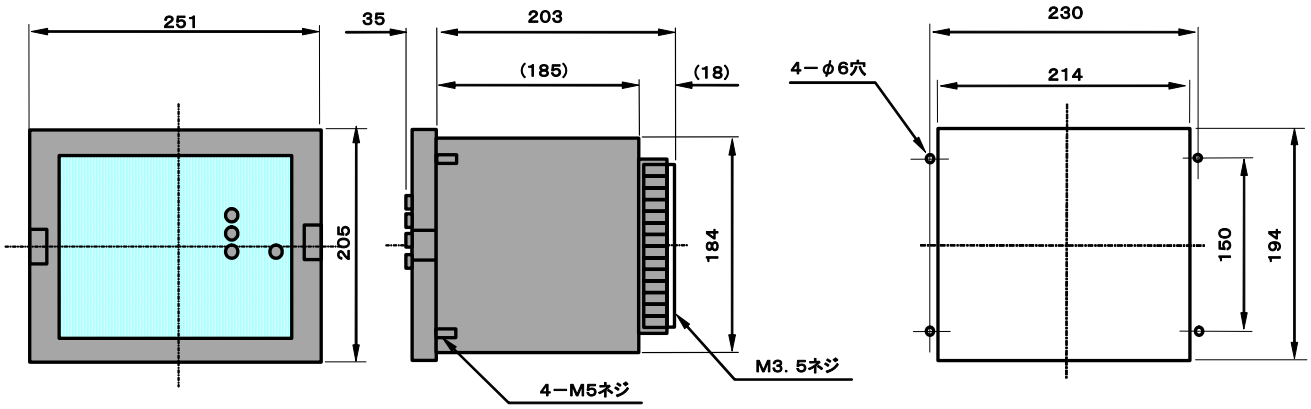


図8．1 外形及び盤加工寸法

8．3 ご注文

本資料に記載された製品及び仕様は、予告なく変更（仕様変更・製造中止など）することがありますので、ご注文に際しては、本資料に記載した情報が最新であることを、必要に応じ最寄りの当社の支社・営業所までお問い合わせの上、ご確認ください。

ご注文に際しては、下記の事項をご指定ください。

	項目	ご注文例	備考
基本仕様	形名	CAC2－A31D2	詳細は8.「定格・仕様」，8．1「一般事項」を参照ください。
	形番	3〇〇PQB	
	周波数	50Hz	50又は60Hzをご指定ください。
	定格	電流5A	詳細は8.「定格・仕様」，8．1「一般事項」を参照ください。

9．その他

9．1 液晶表示部、機能

（1）液晶表示部

①保護要素整定値の整定書込及び各種記録機能の表示において、その情報容量により内部処理時間が約5～10秒程度要する場合があります。この処理の間は液晶表示部の表示が更新されませんが故障ではありません。内部処理が終了し表示が更新されるまでお待ちください。

②液晶表示部の寿命は累積稼働時間：5万時間です。尚、セーブモードとして表示状態において60秒以上スイッチ操作が行われない場合はバックライトが消灯します。また、表示状態において30分以上スイッチ操作が行われない場合は完全消灯します。

（2）動作表示LED

①制御電源ON時又はOFF時に、動作していない保護要素の動作表示LEDが一瞬点灯することがありますが故障ではありません。

（3）時刻機能

①本継電器は時刻機能を搭載していますが、同期機能を搭載していないため誤差が発生します。（使用環境によりますが概ね月差30秒程度です）
このことから定期的な時刻確認・調整をお願いします。

②時刻機能用電源補償は72時間です。従いまして、時刻調整後に継電器の制御電源断を72時間以上継続すると、調整した時刻は破棄され再度制御電源投入時の時刻は弊社工場出荷時設定となります。
この場合、再度時刻調整が必要となります。

9．2 トラブルシューティング

トラブルシューティングについて説明します。機種により搭載のない機能他の記載もあります。

・継電器の操作を行う場合、操作方法及び注意点を確認後操作ください。

・処置として**制御電源を切⇒入する場合、誤出力による遮断器開放を防ぐために必ずトリップ回路のロックを行ってから操作**ください。

・下表現象に対するチェック項目を実施しても回復、復帰しない場合や下表以外の現象につきましては、弊社営業所へお問合せください。

No.	現　　象	チェック項目
1	RUN表示LEDが点灯しない ALARM 表示LEDも消灯している	・制御電源回路の接続に緩み等の異常がないか確認してください ・制御電源回路の電圧値及び接続回路の極性が正しいか確認してください ・表示モードにて監視異常表示モードで表示されるエラーコードを確認してください ・電源を切⇒入として再度起動してください
2	ALARM表示LEDが点灯している RUN表示LEDは消灯している	・制御電源回路の電圧値及び接続回路の極性が正しいか確認してください ・保護機能の故障又は停止の可能性があります。（一過性含む） ・表示モードにて監視異常表示モードで表示されるエラーコードを確認してください ・電源を切⇒入として再度起動してください
3	ALARM表示LEDが点灯している RUN表示LEDも点灯している	・保護機能以外の回路の故障又は停止の可能性があります。 （一過性含む） ・表示モードにて監視異常表示モードで表示されるエラーコードを確認してください ・電源を切⇒入として再度起動してください
4	液晶表示部又は動作表示LEDが点灯しない	LED／LCDテストを実施してください
5	常時監視異常が発生する	・エラーコード、サブエラーコード、詳細コード、監視異常用接点ON／OFF 情報を確認の上、弊社営業所へお問合せください ・監視異常が一過性の不具合である可能性もありますので、以下の対応で監視異常が解消されるかの確認をお願いします。 リレー外部にてトリップロックを施してから常時監視リセットを行い、電源を切⇒入　を行い再度起動してください
6	各種整定変更において運用実行後、液晶表示部に「セッテイヘンコウエラー」が表示された。	・整定値書込中に制御電源を切られましたか ・5項を参照し、復旧するかを確認ください。
7	キー操作がきかない	・RUN表示LEDは点灯していますか ・電源を切⇒入として再度起動してください
8	計測値が正しくない	・変成器とリレーの接続をチェックしてください ・リレー側の接続端子に緩みはないですか ・計測表示設定が正しいか確認してください
9	変更した整定値が反映されていない	・「整定」モードにて整定を行われたか確認ください ・整定変更後に「運用」スイッチを実行されたか確認ください
10	被保護機器が正常･健全状態（事故が発生していない）にも関わらず動作（トリップ）する	・トリップ要因を確認してください ・系統設備上で変化が無かったか確認してください ・適切な環境で使用していますか ・整定値は正しく設定されているか確認してください ・保護協調に問題ないか確認してください ・変成器との接続は正しいですか ・極性は正しく接続されていますか ・相順は正しく接続されていますか ・接地は正しいですか ・事故記録値、動作記録を確認してください

11	事故時、動作(トリップ)しない	・整定値は正しくされているか確認してください ・保護協調に問題ないか確認してください ・変成器との接続は正しいですか ・変成器は適切な容量、定格負担のものを使用していますか ・極性は正しく接続されていますか ・相順は正しく接続されていますか ・接地は正しいですか ・遮断器との接続を確認してください ・トリップ用接点と接続していますか ・ユニットがケースの奥まで挿入されていますか
12	事故記録の波形を読み出せない	・リレーが動作後、リレーの電源を切っていませんか ・記録されている現象以外の現象を読み出していませんか
13	強制動作ができない	・ユニットがケースの奥まで挿入されていますか ・正しく設定していますか、設定を確認後、もう一度、実施してください ・確認する裏面端子位置と設定した接点は合っていますか ・設定後の「実行」ボタンを押す時間が短くないですか 押している間、接点が閉じた状態となります
14	試験時、管理値を外れる	・極性は正しく接続されていますか ・相順は正しく接続されていますか ・入力条件(入力値、接続端子、整定値、位相など)は正しいですか
15	試験時、動作しない	・ユニットがケースの奥まで挿入されていますか ・RUN表示LEDは点灯していますか ・極性は正しく接続されていますか ・相順は正しく接続されていますか ・校正された試験器を使用していますか ・入力条件(入力値、接続端子、整定値、位相など)は正しいですか ・テスト設定のある機種の場合、設定していますか
16	通信ができない	・外部I／Fとの接続を確認してください ・ユニットがケースの奥まで挿入されていますか ・通信カードの局番号を確認してください ・通信速度を確認してください ・接続局数が多すぎませんか ・伝送データを確認してください ・送受信手順を確認してください